



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA TÊXTIL

EDSON CAETANO BOTTINI

ANÁLISES DAS PROPRIEDADES TEXTÉIS DOS TECIDOS PARA
VESTIMENTA MILITAR

NATAL
2016

EDSON CAETANO BOTTINI

ANÁLISES DAS PROPRIEDADES TEXTÉIS DOS TECIDOS PARA
VESTIMENTA MILITAR

Dissertação para obtenção de grau
de Qualificação de Mestre pela
Universidade Federal do Rio
Grande do Norte.

Orientador:

Prof. Dr. João Telésforo Nóbrega
de Medeiros

Coorientador:

Prof. Dr. Moisés Vieira de Melo

NATAL
2016

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Bottini, Edson Caetano.

Análises das propriedades têxteis dos tecidos para vestimenta
militar / Edson Caetano Bottini. - 2018.

86 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Mecânica. Natal, RN, 2018.

Orientador: Prof. Dr. João Telésforo Nóbrega de Medeiros.

Coorientador: Prof. Dr. Moisés Vieira de Melo.

1. Têxteis militares. 2. Ensaaios físicos. 3. Ensaaios químicos.
I. Medeiros, João Telésforo Nóbrega de. II. Melo, Moisés Vieira
de. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 677

EDSON CAETANO BOTTINI

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES TÊXTEIS DOS TECIDOS PARA
VESTIMENTA MILITAR

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Telésforo Nóbrega de Medeiros - Departamento de
Engenharia Mecânica (Orientador)-(UFRN)

Prof. Dr. Moisés Vieira de Melo - Departamento de Engenharia Têxtil
(CO-Orientador) - (UFRN)

Prof. Dr. Juliana Ricardo de Souza - Departamento de Engenharia Têxtil
(1º Examinador) - (IFRN)

Prof. Dr. Neil Oliveira de Lima Filho - Departamento de Engenharia
Têxtil (2º Examinador) - (UFRN)

Prof. Dr. Roberto Silva– **Examinador Externo IFRN** - (3º Examinador) -
(IFRN)

Natal, Julho de 2017

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível mediante a colaboração de pessoas que disponibilizaram o seu tempo, conhecimento e experiência para apoiar este projeto de Dissertação de Mestrado:

- ❖ Ao Professor Dr. Moisés Vieira de Melo, pela orientação segura, espírito científico, discussões, disponibilidade, incentivo, paciência nos momentos de dificuldades e apoio na realização deste trabalho;
- ❖ Aos professores do DET , que contribuíram com incentivo e palavras encorajadoras para a realização deste trabalho;
- ❖ A Aluna e monitora Joana, pela sua dedicação, paciência e disponibilidade para orientar e motras os caminhos certos do desenvolvimentos dos trabalhos executados por nós
- ❖ Ao Aluno, Lucas Vieira Fonseca, **paciência** na realização dos ensaios tanto no LABCTEX (Laboratório de Caracterização de Materiais Têxteis/DET/UFRN).
- ❖ Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – PPGEM/UFRN pela realização e incentivo a este trabalho.
- ❖ Aos funcionários do DET da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, pelo apoio durante a jornada acadêmica.
- ❖ A todos os amigos, colegas que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.
- ❖ Ao amigos e companheiros de estudo Jorge Rabelo e Arnóbio da Silva (in-memoria)pelo enfrentamento dos obstaculos de nossa jornada para conquistarmos várias vitórias por estes tre anos juntos.

“O conhecimento torna a alma jovem e diminui as amarguras da velhice. Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã”.

Leonardo da Vinci

RESUMO

Têxteis militares são substratos têxteis voltados para a proteção e conforto do usuário, portanto, deve ser um tecido com características específicas. A proposta deste trabalho é verificar a presença destas especificações nos tecidos e a adequação dos mesmo quanto a sua utilização no campo de ação e apoiadas nos ensaios laboratoriais e normas técnicas. Foram utilizados como amostragem os uniformes do Exército Brasileiro, Marinha do Brasil e Polícia Rodoviária Federal, nos uniformes com tecido RIPSTOP. Os ensaios: gramatura, espessura, densidade de trama e urdume, de título dos fios de urdume e de trama, de resistência a tração, norma ASTM D 5034, de resistência ao rasgo norma ASTM D 2261-81, resistência ao esgarçamento de costura (norma ISO 13935/2 - GRAB METH – SEWN FABRIC TRACTION), de pilling, de solidez a fricção à seco e molhado, de estabilidade dimensional, de solidez a lavagem, de solidez a água do mar e de solidez ao suor. Os ensaios foram realizados com fulcro nas normas padrões para os tecidos têxteis militares, conforme *“TEXTO-BASE DE NORMA DE ESPECIFICAÇÃO, TÊXTEIS MILITARES, DMI 039/s2000-E, de 26 junho 2000”*. As amostras apresentam condições adequadas para os testes a serem confrontados a conformidade com os requisitos desta Proposta. Com objetivo de mostrar o uso do uniforme militar mantendo as funções do mesmo.

Palavras-chave: Têxteis Militares, Ensaios Fisicos e Quimicos.

ABSTRACT

Military textiles are textile substrates aimed at the protection and comfort of the user, therefore, must be a fabric with specific characteristics. The purpose of this work is to verify the presence of these specifications in the tissues and the suitability of them for their use in the field of action and supported in laboratory tests and technical standards. The Brazilian Army, Brazilian Navy and Federal Highway Police uniforms with RIPSTOP fabric were used as samples. The tests: weight, thickness, weft and warp density, warp and weft yarn strength, tensile strength, ASTM D 5034, tear strength ASTM D 2261-81, seam stiffness (ISO 13935/2 - GRAB METH - SEWN FABRIC TRACTION), from pilling, fastness to dry and wet friction, dimensional stability, fastness to washing, fastness to sea water and fastness to sweat. The tests were carried out with fulcrum in the standard norms for the military textile fabrics, according to "BASIC TEXT OF SPECIFICATION STANDARD, MILITARY TEXTILES, DMI 039 / s2000-E, of June 26, 2000". The samples present adequate conditions for the tests to be confronted in accordance with the requirements of this Proposal. In order to show the use of the military uniform maintaining the functions of it.

Key words: Military Textiles, Physical and Chemical Tests.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1. TEXTEIS MILITARES	9
2.2. TÊXTEIS TÉCNICOS.....	9
2.3.TÊXTEIS PARA UNIFORMES (WORKWEAR) – PRINCIPAIS MATÉRIAS PRIMAS	10
2.4. TÊXTEIS PARA UNIFORMES MILITARES – PRINCIPAIS MATÉRIAS PRIMAS	10
TÊXTEIS MILITARES	10
2.5. TÊXTEIS PARA MILITARES – HISTÓRIA E INOVAÇÕES.....	11
2.6. PRINCIPAIS ESTRUTURAS TÊXTEIS EXISTENTES	12
2.7.PRINCIPAIS TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE REALIZADOS EM TECIDOS	15
2.7.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS ENSAIOS FÍSICOS	20
3.1. MATERIAL ANALISADO	20
3.2 . PARECER TÉCNICO – ENSAIOS FÍSICOS.....	21
3.2.1 . Resultados dos Ensaios de Gramatura	21
3.2.2. Resultados dos Ensaios de Medição de Espessura	22
3.2.3. Resultado dos Ensaios de Análise de Densidade	24
3.2.4. TITULO DOS FIOS DE URDUME E DE TRAMA	24
- Numero de Fios por Trama e Urdume	25
3.2.5. Resultados dos Ensaios de Resistência a Tração	27
3.2.6. Resultado dos Ensaios de Esgarçamento a Costura	31
3.2.7. Resultados dos Ensaios de Potencial de Formação de Pilling.	34
3.2.8. Resultados dos Ensaios de Solidez a Fricção Seco e Molhado.	37
4 . PARECER TÉCNICO – ENSAIOS QUÍMICOS	39
4.1 – RESULTADOS DO ENSAIO DE ESTABILIDADE DIMENSIONAL	39
4.2 – RESULTADOS DOS ENSAIOS DE SOLIDEZ A LAVAGEM	41
4.3 – RESULTADOS DOS ENSAIOS DE SOLIDEZ A ÁGUA DO MAR.	44
4.4 - RESULTADOS DOS ENSAIOS DE SOLIDEZ AO SUOR.....	46
5. CONCLUSÕES.....	52
5.1 SUGESTÕES	53
SUBMETTER OS UNIFORMES AOS DEMAIS ENSAIOS PROPRIEDADES DOS TECIDOS, TAIS COMO:.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXO 1- ENSAIO DE TRAÇÃO AO RASGO EXERCITO.....	56
ANEXO 2- ENASIO DE TRAÇÃO AO RASGO EXERCITO GRÁFICO.....	57
ANEXO 3- ENSAIO DE TRAÇÃO AO RASGO MARINHA	58
ANEXO 4- ENSAIO DE TRAÇÃO AO RASGO MARINHA GRÁFICO	59
ANEXO 5- TESTE DE TRAÇÃO AO RASGO PRF	60
ANEXO 6- TESTE DE TRAÇÃO AO RASGO PRF GRÁFICO.....	61

ANEXO 7- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME EXERCITO	62
ANEXO 8- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME EXERCITO GRÁFICO..	63
ANEXO 9- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME PRF	64
ANEXO 10- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME PRF GRAFICO	65
ANEXO 11- ENSAIO DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME MARINHA	66
ANEXO 12- ENSAIO DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME MARINHA GRÁFICO	67
ANEXO 13- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA MARINHA	68
ANEXO 14- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA MARINHA GRÁFICO	69
ANEXO 15- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA PRF	70
ANEXO 16- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA PRF GRÁFICO	71
ANEXO 17- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA EXERCITO	72
ANEXO 18- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA EXERCITO GRÁFICO	73
ANEXO 19- TÍTULO FIOS DE TRAMA E URDUME MARINHA.....	74
ANEXO 20- TÍTULO FIOS DE TRAMA E URDUME EXERCITO	75
ANEXO 21- TÍTULO FIOS DE TRAMA E URDUME PRF.....	76

1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos tempos o mercado vem exigindo mais conforto e tecnologia dos têxteis. No início da civilização os guerreiros utilizavam de peles para a confecção de vestimentas de proteção e identificação nas batalhas, onde as armaduras e escudos eram feitos de madeira ou de pele. A utilização de uniformes foi identificada a cerca de cinco mil anos onde foi encontrado registro da utilização de civilizações militares. No terceiro milênio da Mesopotâmia com a dominação das guerras os exércitos foram modernizados e então viu-se surgirem capacetes de metal, capas e detalhes de franjas. Na Idade Média os soldados se vestiam como queriam mas usavam algum símbolo como identificação. Nos séculos XVI e XVII se modernizaram os uniformes e as pesadas armaduras e capacetes de metal foram substituídos por roupas de tecidos mais leves e com cores de identificação. Os uniformes são usados operacionalmente e outras convencionalmente utilizadas no hospital ou tarefas técnicas e são camuflados nas cores do ambiente que será usado, assim se fazendo menos visíveis por forças inimigas. [1]

Os têxteis militares utilizados nos dias de hoje são confeccionados pelas seguintes estruturas *Rip Stop* que é utilizado pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) que tem composição mais comum de 67% de poliéster e 33 % de algodão e a sarja que é utilizado pela Marinha do Brasil e pelo Exército Brasileiro que tem composição 100% algodão. [15];

No Laboratório de Caracterização de Materiais Têxteis Físico e Químico (LABCTEX)/DET da UFRN, foram realizados ensaios físicos e químicos, ambos enquadrados dentro das normas padrão. [14];

Os ensaios físicos realizados foram: determinação do peso, espessura e título do fio de urdume e trama no tecido dentro da Norma Técnica: NBR 10591 e ASTM D 3776/3887; determinação do número de fios de trama e urdume dentro da Norma Técnica NBR 10588 Referência: ISO 7211-2; determinação da resistência do tecido à tração dentro da Norma Técnica ASTM D 5034, ISO 13934-2, ABNT NBR 14724; determinação da resistência do tecido ao rasgo dentro das Normas Técnicas ASTM D 2261- 81; determinação da potencialidade do tecido à formação de pilling dentro das Normas Técnicas ASTM D 3512; determinação da potencialidade do tecido à Solidez Fricção Seco e Molhado dentro da Norma Técnica ISO 105 - X12. Os testes químicos realizados foram: Ensaio de solidez da cor à água do mar (ISO E02); ensaio de solidez a cor ao suor (ISO 105 E04), ensaio de avaliação de estabilidade dimensional (NBR 10320); ensaio de solidez da cor a lavagem (ISO 105 C6). [14];

OBJETIVO GERAL

Comprovar os resultados de ensaios físicos e químicos realizados com tecidos utilizados nos uniformes usados pelos militares das forças armadas do Brasil. Foram utilizados como amostragem os uniformes da Polícia Rodoviária Federal, Exército Brasileiro e Marinha do Brasil

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O conforto é o principal motivo para um bom desempenho de uma determinada atividade. As propriedades do conforto dos materiais podem causar um desconforto psicológico, interferindo na motivação para realização de operações de risco

Adquirir o conforto e a flexibilidade os tecidos são elaborados de fibras naturais, que são leves, estáveis, duráveis e resistentes a condições externas

Elaborar tabela de padrão para controles dos tecidos específicos para as três entidades

Avaliar a compatibilidade ergonômica dos tecidos de cada corporação.

Avaliar a eficiência e eficácia do desempenho operacional das atividades efetivadas pelas corporações

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TÊXTEIS TÉCNICOS

Podemos considerar que os têxteis técnicos já abrangem uma boa parte da atividade de fabricação dos têxteis. Essa cadeia é longa e complexa e se estende desde os fabricantes de polímeros para fibras técnicas de revestimento e membranas especiais até os fabricantes de têxteis especiais. De acordo com os termos e definições publicados pelo Instituto Textil (The Textile Institute, Textile Terms and Definitions, Tenth Edition, Textile Institute, Manchester, 1994) têxteis técnicos são definidos como matérias e produtos confeccionados principalmente por suas propriedades técnicas e de desempenho, abrindo mão das características estéticas ou decorativas, onde possuem uma função específica, ou seja, é elaborado e recebe ou não acabamentos de acordo com o local e atividade em que será submetido.[2]

3. No Laboratório de Caracterização de Materiais Têxteis Físico e Químico(LABCTEX)/DET da UFRN, foram realizados ensaios físicos e químicos, ambos enquadrados dentro das normas padrão. [14];

Os ensaios físicos realizados foram: determinação do peso, espessura e título do fio de urdume e trama no tecido dentro da Norma Técnica: NBR 10591 e ASTM D 3776/3887; determinação do número de fios de trama e urdume dentro da Norma Técnica NBR 10588 Referência: ISO 7211-2; determinação da resistência do tecido à tração dentro da Norma Técnica ASTM D 5034, ISO 13934-2, ABNT NBR 14724; determinação da resistência do tecido ao rasgo dentro das Normas Técnicas ASTM D 1424- 81; determinação da potencialidade do tecido à formação de pilling dentro das Normas Técnicas ASTM D 3512; determinação da potencialidade do tecido à Solidez Fricção Seco e Molhado dentro da Norma Técnica ISO 105 - X12. Os testes químicos

realizados foram: Ensaio de solidez da cor á agua do mar (ISO E02); ensaio de solidez a cor ao suor (ISO 105 E04), ensaio de avaliação de estabilidade dimensional (NBR 10320); ensaio de solides da cor a lavagem (ISO 105 C6). [14];

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os têxteis militares incluem múltiplas camadas de tecido, tecidos esses fabricados com fibras de alta resistência à tração e cisalhamento, para que se obtenha um bom resultado técnico.

As fibras sintéticas, quando utilizadas na fabricação desses têxteis, fornecem uma leveza, flexibilidade, baixo nível de fragmentação e proteção contra balística. Também encontramos os não-tecidos em uniformes militares, pois são flexíveis, leves e resistentes a perfuração. As principais propriedades do design dos uniformes são o conforto, a mobilidade e os movimentos intracorporo imposta pela proteção (peso, massa, retenção de calor, rigidez, etc.). Então, para que se obtenham essas propriedades, se utilizam têxteis flexíveis nos uniformes e os têxteis rígidos em capacetes e blindagens estruturais.[1]

4.1. TÊXTEIS PARA UNIFORMES (*WORKWEAR*) – PRINCIPAIS MATÉRIAS PRIMAS

A matéria prima que mais predomina os tecidos para a área profissional (*workwear*) são as fibras de algodão e poliéster, porém, na atualidade a fibra celulósica está sendo mais utilizada. O tecido pode receber beneficiamentos específicos, que são determinados de acordo com a área de utilização do uniforme. A estrutura dos tecidos usados na confecção desses uniformes podem ser denim ou sarja; também podemos encontrar uniformes profissionais feitos de não-tecidos, na maioria das vezes feito de polipropileno, o qual é descartado após o primeiro uso.[3]

4.2. Têxteis para Uniformes Militares – Principais Matérias Primas

O conforto é um dos motivos para um bom desempenho de uma determinada atividade. As propriedades do conforto dos materiais podem causar um desconforto interferindo na concentração para realização de operações de risco.

Para adquirir o conforto e a flexibilidade, os tecidos são elaborados a partir de fibras naturais, que são leves, estáveis, duráveis e resistentes a condições externas. As vezes para satisfazer simultaneamente todas as exigências necessárias para um bom aproveitamento, são elaborados tecidos cuja composição são de fibras mistas (naturais e sintéticas).

Os uniformes utilizados pelas forças armadas são na maioria das vezes utilizados nas ações de rastejar, transpor muros ou cercas, ajoelhar em asfaltos e calçamentos, contato com chama dentre outros. Para isso os uniformes devem ser resistentes e especialmente preparados para esses tipos de situações, levando em consideração o conforto, a flexibilidade e a temperatura ideais para o desempenho da atividade.

Atualmente, existem tecidos que se adequam aos padrões de resistência e conforto, um é o Rip Stop, utilizado por polícias, por sua resistência aos rasgões, que não são raros nos uniformes comuns; outro tecido é o Nomex, fibra fabricada pela empresa DUPPONT, que é utilizado por profissionais como pilotos de aeronaves e de carros de automobilismo, sendo altamente resistente ao calor; e por fim a sarja que tem composição de algodão o qual proporciona conforto físico e térmico, utilizado usualmente pelo Exército Brasileiro e Marinha do Brasil.

4.3. TÊXTEIS E MILITARES – HISTÓRIA E INOVAÇÕES

Desde o início da civilização, guerreiros consideravam como mais importante na guerra a solidariedade entre grupos de combate. As técnicas de guerra e alguns detalhes de armamento permitiam a identificação de qual grupo aquele membro de guerra pertencia. Um dos primeiros itens de identificação foram a utilização de armaduras e escudos, feitos de madeira ou de pele.

Os primeiros sinais de uniformes surgiram através das gravações de formações militares e uniformes evidenciadas a cerca de cinco mil anos. Na história antiga soldados uniformizados foram encontrados, em especial nas civilizações militarizadas. Na Mesopotâmia, no terceiro milênio aC; a guerra dominou a vida sumeriana e isso levou a especialização militar, onde o exército usava capacetes de metal, capas e detalhes de franjas. O exército egípcio tinha um estilo distinto de guerra, seus soldados não utilizavam nenhum tipo de armadura marchavam até a batalha de peito nu, com a cabeça coberta e pequenos escudos de proteção.

O aparecimento de um sinal distintivo, foi na Idade Média, incluindo o período das Cruzadas, e no Renascimento, com o grande uso de sinais heráldicos para identificação no campo de batalha dentre outras razões simbólicas, estéticas e força. Os soldados também usavam sinais distintivos em suas roupas, um dos primeiros exemplos era a cruz branca, utilizada pela primeira vez em 1339 em uma batalha onde os soldados suíços queriam distinguir-se dos austríacos e os do Rei Burgundy. Já nas guerras subsequentes os suíços utilizaram o sinal distintivo a fim de se identificarem e não serem atacados por outros suíços.

Insignias, com rosas brancas e vermelhas na guerra foram eliminadas e no novo modelo de fardamento, que entrou em vigor na Inglaterra em 1640, cada destacamento tinha seu símbolo. Primeiramente foi inserido um lenço de cor única; o uso da cor vermelha pelos ingleses e cor cinza pelos franceses ficou consolidada nas batalhas europeias, no final do século XVII; e o uniforme foi aceito pelo exército europeu. Durante as guerras napoleônicas, o luxo e a elegância tornaram regra nos uniformes. Após um tempo o luxo e elegância deixara de ser prioridades e os uniformes passaram a ser mais confortáveis e mais práticos. No século XIX houve a tentativa do uso de uniformes militares, mas, somente no século XX, todos os exércitos passaram a utilizá-los, evidenciando-se nas guerras mundiais. A concordância dos uniformes e insignias mostrara como as tradições do exército europeu influenciou a história militar nos últimos três séculos.

Essa citação tem o objetivo de mostrar o uso do uniforme militar Brasileiro mantendo as tradicionais funções do mesmo, como identificação, manutenção da disciplina, orgulho em vestir o uniforme .

Os uniformes hoje no Brasil são camuflados nas cores do ambiente onde serão usados, assim fazendo menos visíveis pelas forças inimigas. Os critérios importantes para os uniformes militares é a funcionalidade, flexibilidade, visibilidade e até mesmo o tempo de durabilidade determinam a qualidade do uniforme. Nos uniformes brasileiros as preocupações dos exércitos são os uniformes que podem tornar os seus soldados invisíveis e mais protegidos.

4.4. PRINCIPAIS ESTRUTURAS TÊXTEIS EXISTENTES

Um tecido é o produto resultante de três componentes fundamentais: urdume, trama e estrutura. Na estrutura, estão incluídas, além do ligamento(design), duas variáveis que é o urdume e a trama, que são: *os fios dispostos no sentido vertical são chamados de fios de urdume, fios dispostos no sentido horizontal são chamados de fios de trama, com o entrelaçamento dos dois em ângulo reto formaremos o tecido plano*; a densidade de fios por centímetro no urdume e densidade de fios por centímetros na trama. Para a formação do tecido é necessário realizar o cruzamento dos fios de urdume com os fios de trama. Para a realização desse cruzamento é necessário que o urdume seja preparado com a totalidade dos fios e o comprimento necessário à produção da quantidade desejada de tecido, para realização desse cruzamento tem que se ter a divisão dos fios de urdume em dois planos diferentes, da forma que possibilite a inserção de um fio de trama entre os fios do urdume. [3]

Como todo tecido deriva de uma estrutura fundamental, abaixo alguns exemplos de estruturas fundamentais e derivadas.

-Sarja: Sua principal característica é o avanço 1, dado a qualquer ordem da tecelagem. Essa estrutura apresenta riscas diagonais marcantes, o que diferencia das outras estruturas, que depende da densidade da trama e do urdume. Produz tecido mais pesado e mais espesso, é a base para artigos com peso médio. A sarja podendo ser leve, neutra ou pesada. Um dos derivados é a sarja sombreada obtida reforçando a trama de base, conduzindo ao efeito sombreado [3]

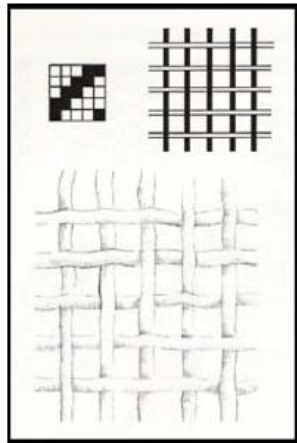


Figura 1- Estrutura Sarja



Figura 2- Tecido de Sarja



Figura 3- Tecido Sarja Sombreada

- **Rip Stop** (“rip” é rasgão em inglês, e “stop” é parar): é todo tecido que tem em sua composição fios de nylon dispostos de maneira quadriculada, impedindo que ele seja desfiado

quando rasgado. Na figura[1], o tecido Ripstop tem fibras largas (em preto) intercaladas às fibras mais finas do tecido, que faz com que o rasgo não se alastre. As fibras são feitas de um polímero que é esticado ao máximo até se tornar duro. Neste ponto o material está na sua tensão máxima, sendo então cortado em finas fatias para fazer fios, e posteriormente o tecido.

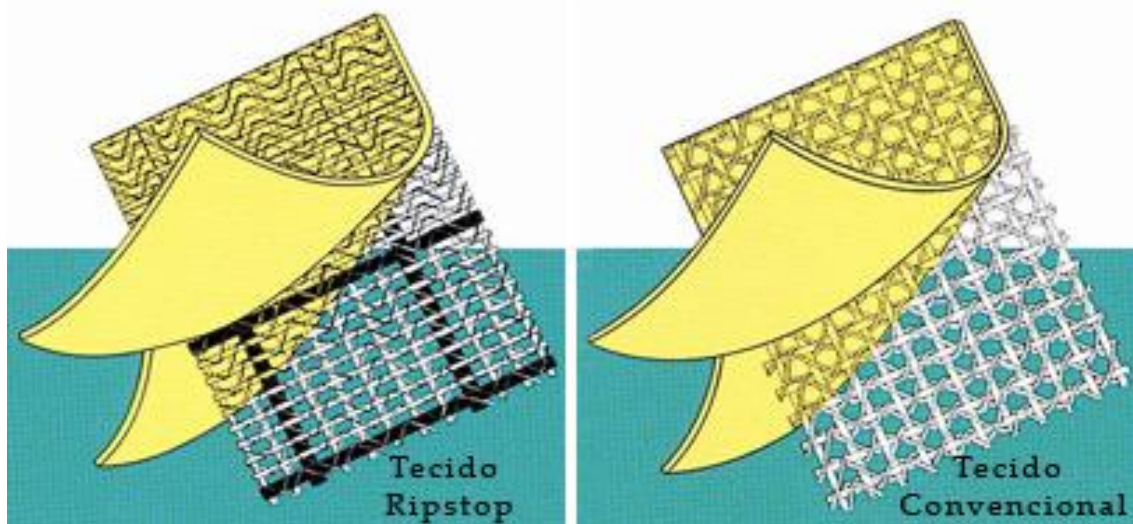


Figura 4- Estrutura Rip Stop

5. Especificações técnicas

5.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Composição

55% poliéster e 45% lã, com variação permitida de 3%.

Armação

Sarja 2x1 à direita.

Gramatura

205 g/m², no mínimo.

Espessura

0,35 mm, no mínimo.

Densidade de Fios

30 fios/cm no urdume, no mínimo.

28 fios/cm na trama, no mínimo.

Título do Fio

16,6 x 2 TEX na direção do urdume e da trama, com variação permitida de 5%.

Resistência à Tração

750 N, no mínimo, na direção do urdume.

700 N, no mínimo, na direção da trama.

Alongamento Percentual à Ruptura

30%, no mínimo, tanto na direção do urdume quanto na direção da trama.

Resistência ao Rasgo

35 N, no mínimo, tanto na direção do urdume quanto na direção da trama.

Variação Dimensional

2% após lavagem, no máximo.

Solidez da Cor à Lavagem

Grau 5, tanto para alteração quanto para transferência de cor.

Solidez da Cor à Fricção

Grau 4, no mínimo, para transferência de cor no ensaio úmido.

Grau 5, para transferência de cor no ensaio a seco.

Solidez da Cor ao Suor

Grau 4, tanto para alteração como para transferência de cor.

Solidez da Cor ao Água do Mar

Grau 4, tanto para alteração como para transferência de cor.

5.2. CONTROLE DE QUALIDADE

Condições de Fabricação

Responsabilidade pela Fabricação

O fabricante é o responsável pela produção do tecido, de acordo com as características estabelecidas na presente Proposta. A presença do fiscal militar ou agente técnico credenciado nas instalações de fabricação não exime o fabricante da responsabilidade pela produção do tecido.

Processos de Fabricação

Os processos de fabricação, embora sejam da escolha do fabricante, condicionados pela natureza dos equipamentos disponíveis, devem assegurar ao tecido a conformidade com os requisitos desta Proposta.

Garantia da Qualidade

O fabricante deve garantir a qualidade do tecido mediante o controle de qualidade das matérias-primas e do produto acabado, em todo o processo de fabricação, segundo um plano de controle sistemático, o qual deve ser dado conhecimento ao fiscal militar ou agente técnico credenciado.

Fiscalização

O Exército se reserva o direito de, sempre que julgar necessário, verificar por meio do fiscal militar ou agente técnico credenciado, se as prescrições da presente Proposta são cumpridas pelo fabricante. Para

tal, o fabricante deve garantir ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, livre acesso às dependências pertinentes da fábrica, bem como, apresentar toda a documentação relativa à aceitação da matéria-prima utilizada na fabricação do produto.

Na ocasião da inspeção, o fabricante deve fornecer ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, um certificado onde conste que o produto foi fabricado e controlado conforme com as prescrições desta Proposta e que a matéria-prima utilizada na sua fabricação e embalagem foi aceita em obediência às normas específicas.

O fabricante deve colocar à disposição do fiscal militar ou agente técnico o seguinte: os aparelhos de controle, os instrumentos e os auxiliares necessários à inspeção.

Inspeção

Inspeção Visual e Metrológica

A inspeção visual deve observar a Norma NBR 5426 nas condições constantes da Tabela 1.

Quadro 1- Plano de Amostragem para Inspeção Visual (NQA 2,5%)

LOTE	PLANO DE AMOSTRAGEM	INSPEÇÃO	
		REGIME	NÍVEL
De fabricação	Simples	Normal	I

Ensaios Destrutivos

A amostragem para ensaios destrutivos deve observar a Norma NBR 5426 nas condições constantes da Tabela 2.

Quadro 2- Plano de Amostragem para Ensaios Destrutivos (NQA 2,5%)

LOTE	PLANO DE AMOSTRAGEM	INSPEÇÃO ESPECIAL	
De fabricação	Simples	REGIME Reduzido	NÍVEL S-2

Métodos de Ensaio e Procedimento

Composição

Submeter a amostra aos ensaios descritos nas Normas AATCC 20 e AATCC 20 A e comparar com a especificação.

Gramatura

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma NBR 10591 e comparar com a especificação.

Espessura

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma ASTM D 1777, utilizando um apalpador de 30 mm de diâmetro, e comparar com a especificação.

Número de Fios

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma NBR 10588 e comparar com a especificação.

Título do Fio

Submeter a amostra à exigência da Norma ASTM D 1059 e comparar com a especificação. Verificar a Norma NBR 8427 em relação ao emprego do sistema TEX.

Resistência à Tração

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma ISO 5081 e comparar com a especificação.

Resistência ao Rasgo

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma ASTM D 2262 e comparar com a especificação.

Variação Dimensional

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma NBR 10320 para ciclo de lavagem normal, temperatura de lavagem ambiente e secagem em corrente de ar e comparar com a especificação.

Solidez da Cor à Lavagem

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma NBR ISO 105 C₆ (Método C1) e comparar com a especificação.

Solidez da Cor à Fricção

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma 105 F2 e comparar com a especificação.

Solidez da Cor ao Suor

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma NBR 8431 e comparar com a especificação.

Solidez da Cor a Água do Mar

Submeter a amostra ao ensaio descrito na Norma AATCC 6 e comparar com a especificação.

IDENTIFICAÇÃO

O tecido deve possuir na orela o nome do fabricante e a expressão “NEE 8305BR1300906 - EXCLUSIVO EXÉRCITO BRASILEIRO”.

EMBALAGEM

Na entrega do tecido aos Órgãos Provedores do Exército, o mesmo deve estar enrolado, em um tubo de papelão rígido, de forma contínua. O comprimento nominal deve ser, no mínimo, de 100 metros e a largura nominal de $1,50 \pm 0,03$ m, excluindo a orela. Cada unidade do produto deve ser condicionada, individualmente, em filme plástico transparente de polietileno com espessura mínima de 0,3 mm.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS ENSAIOS FÍSICOS

6.1. MATERIAL ANALISADO

Estrutura sarja 100% algodão, camuflado do Exército Brasileiro e Marinha do Brasil e Tecido Rip Stop 67% Poliéster e 33% Algodão, bege, Polícia Rodoviária Federal .

6.2 . PARECER TÉCNICO – ENSAIOS FÍSICOS

6.2.1 . Resultados dos Ensaio de Gramatura

Ensaio realizado com o auxílio da BALANÇA DE PRECISÃO DIGITAL, instruído pelas normas técnicas NBR 10591 E ASTM D 3776/3887.

MARINHA



Figura 6- Amostras Gramatura Marinha

Quadro 3-Resultado Gramatur

EXERCITO

Amostra	Gramatura em g/m²
1	245,9
2	243,4
3	248,7
4	248,2
5	243,3
Gramatura Média	245,9



Figura 6- Amostras Gramatura Exército

Quadro 4-Resultado Gramatura

Amostra	Gramatura em g/m²
1	239,4
2	239,4
3	238,6
4	237,6
5	237,9
Gramatura Média	238,6

PRF

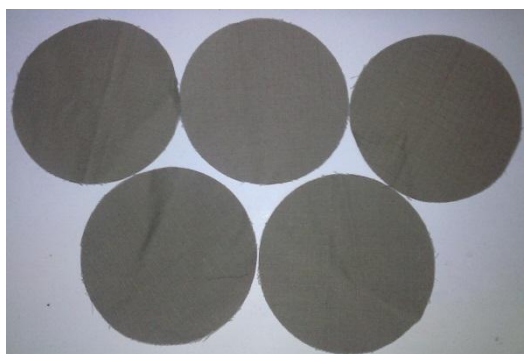


Figura 7- Amostras Gramatura

Quadro 5-Resultado Gramatura

Amostra	Gramatura em g/m²
1	219,9
2	220,5
3	223,9
4	221,7
5	223,6
Gramatura Média	221,9

6.2.2. Resultados dos Ensaio de Medição de Espessura

Ensaio auxiliado pela maquina MEDIDOR DE ESPESSURA, instruído pelas normas técnicas NBR 10591 E ASTM D 3776/3887.

MARINHA

Quadro 6 – Medidas da Espessura das amostras

Amostra	Espessura em (mm)
1	0,50
2	0,50
3	0,50
4	0,52
5	0,52
Espessura Média	0,50

EXERCITO

Quadro 7 – Medidas da Espessura das amostra

Amostra	Espessura em (mm)
1	0,58
2	0,55
3	0,53
4	0,56
5	0,58
Espessura Média	0,56

PRF

Quadro 8 – Medidas da Espessura das amostras

Amostra	Espessura em (mm)
1	0,44
2	0,45
3	0,45
4	0,51
5	0,48
Espessura Média	0,46

6.2.3. Resultado dos Ensaio de Análise de Densidade

Com base na formula (Densidade = Kg/m²) encontramos que a Densidade média é de:

Marinha → D= 0,245 kg/m²

Exercito → D= 0,238 kg/m²

PRF → D= 0,221kg/m²

3.2.4. TÍTULO DOS FIOS DE URDUME E DE TRAMA

EXÉRCITO

PESO DE 1 METRO LINEAR DE URDUME- 46,00mg

PESO DE 1 METRO LINEAR DE TRAMA- . 34,00mg.

TÍTULO DE URDUME: Número Inglês: 12,838/1 Ne e 48,0/1 Tex

TÍTULO DE TRAMA: Número Inglês:17,369/1 Ne - Tex: 34/1

MARINHA

PESO DE 1 METRO LINEAR DE URDUME- 46,00mg

PESO DE 1 METRO LINEAR DE TRAMA- . 35,00 mg.

TÍTULO DE URDUME: Número Inglês: 16,872/1 Ne - Tex: 34/1 Tt

TÍTULO DE TRAMA: Número Inglês: 12,838 Ne - Tex: 47,000 Tt

POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL

PESO DE 1 METRO LINEAR DE URDUME- 29,00mg.

PESO DE 1 METRO LINEAR DE TRAMA- 21,00-mg.

TÍTULO DE URDUME: Inglês: 19,685 Ne

Tex: 50,000 Tt

TÍTULO DE TRAMA: Inglês: 15,540Ne

Tex: 29,000 Tt

- Numero de Fios por Trama e Urdume

Exercito: Trama: 78 fios
Urdume: 58 fios

Marinha: Trama: 80 fios
Urdume: 54 fios

PRF : Trama: 49 fios
Urdume: 55fios

6.2.5. Resultados dos Ensaios de Resistência a Tração

Todos os ensaios de resistência a Tração foram feitos com o auxilio do TENSOLAB 3000 MESDAN. Instruído pelas normas técnicas ASTM D 5034, ISO 13934-2, ABNT NBR 14724.



[A]



[B]



[C]

Figuras 8.A,18.B, 18.C– Tensolab 3000 Mesdan

MARINHA



Figura 9.a,19.b - Amostras de tração ripstop Marinha

Sentido Trama

Sentido Urdume

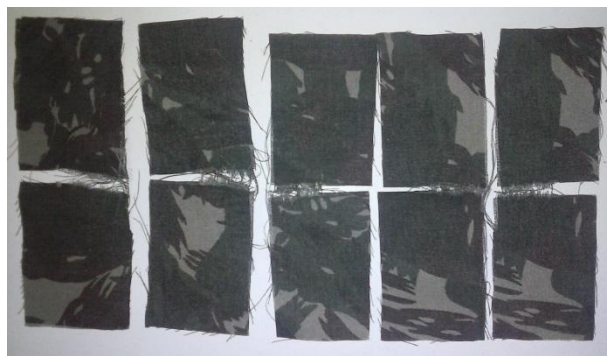
Quadro 9 – Resultados medios Ensaio a Tração Marinha

Tecido Plano 100% CO	Máximo	Mínimo	Média	CV (%)	Sentido
Força (N)	392,6	293,8	321,9	7,011	Trama
Força (Kgf)	40,03	29,95	39,96	0,71	
Alongamento (%)	24,400	18,00	20,100	14,476	
Força (N)	452,5	325,1	389,4	11,998	Urdume
Força (Kgf)	46,14	33,15	39,70	1,22	
Alongamento (%)	26,800	17,600	22,640	15,534	

EXERCITO



Sentido Trama



Sentido Urdume

Figuras 10.a e 20.b- Amostras tração Exercito à Temperatura ambiente

Tecido Plano 100% CO	Máximo	Mínimo	Média	CV (%)	Sentido
Força (N)	277,2	164,0	210,9	23,690	Trama
Força (Kgf)	28,26	16,72	21,50	2,41	
Alongamento (%)	22,400	18,00	20,720	8,568	
Força (N)	346,5	205,4	297,1	19,154	Urdume
Força (Kgf)	35,33	20,94	30,29	1,95	
Alongamento (%)	21,584	19,200	20,397	4,977	



Quadro 10 – Resultados dos Ensaio a Tração Exercito submetido com Nitrogênio Líquido

Tecido Plano 100% CO	Máximo	Mínimo	Média	CV (%)	Sentido
Força (N)	571	486	528	7,282	Trama
Força (Kgf)	58,22	49,55	53,84	0,74	
Alongamento (%)	25,333	22,267	23,627	5,132	
Força (N)	1.616	1.234	1.424	12,663	Urdume
Força (Kgf)	164,78	125,83	145,21	1,29	
Alongamento (%)	25,600	18,267	22,293	14,474	

POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL



Sentido Urdume



Sentido Trama

Figuras 11.a e 21.b- Amostras tração Policia Rodoviaria Federal



Quadro 11 – Resultados Medios Ensaio a Tração PRF

Tecido Plano 67% PES e 33% CO	Máximo	Mínimo	Média	CV (%)	Sentido
Força (N)	382,0	296,7	343,6	10,716	Trama
Força (Kgf)	38,95	30,25	35,03	1,09	
Alongamento (%)	18,00	14,400	16,00	8,101	
Força (N)	420,5	376,0	398,9	3,974	Urdume
Força (Kgf)	42,87	38,34	40,67	0,41	
Alongamento (%)	21,200	16,800	18,640	9,054	

6.2.6. Resultado dos Ensaio de Esgarçamento a Costura

Ensaio realizado no TENSOLAB 3000 MESDAN instruído pela norma técnica ASTM D 1424-81, onde se utilizou 4 amostras no sentido trama

MARINHA



Figura 12- Amostras Resistencia ao Esgarçamento a Costura

Quadro 12 – Resultado médio do ensaio de Resistência ao

Esgarçamento a Costura

Tecido Plano 100% CO	Máximo	Mínimo	Média	CV (%)	Sentido
Força (N)	342,6	293,8	321,9	7,011	Trama
Força (Kgf)	34,93	29,95	32,82	0,71	
Alongamento (%)	24,400	18,00	20,100	14,476	

EXÉRCITO



Figura 13- Amostras Resistencia ao Rasgo Exercito



Quadro 13 – Resultado médio do ensaio de Resistência ao Rasgo

Tecido Plano 100% CO	Máximo	Mínimo	Média	CV (%)	Sentido
Força (N)	292,4	63,2	128,2	87,763	Trama
Força (Kgf)	29,81	6,44	13,07	8,94	
Alongamento (%)	42,00	15,600	22,400	58,339	

POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL

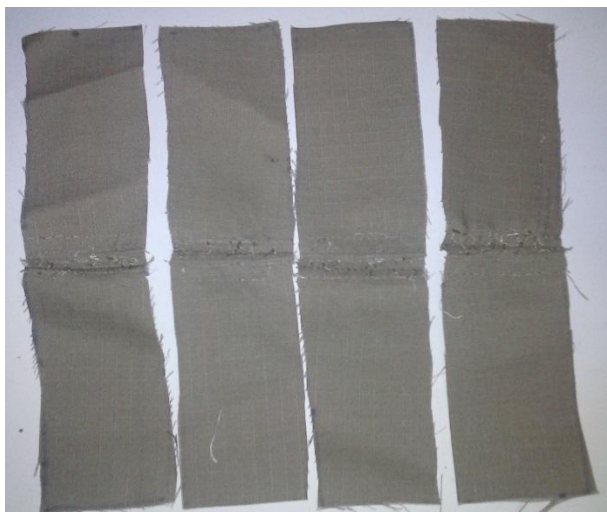
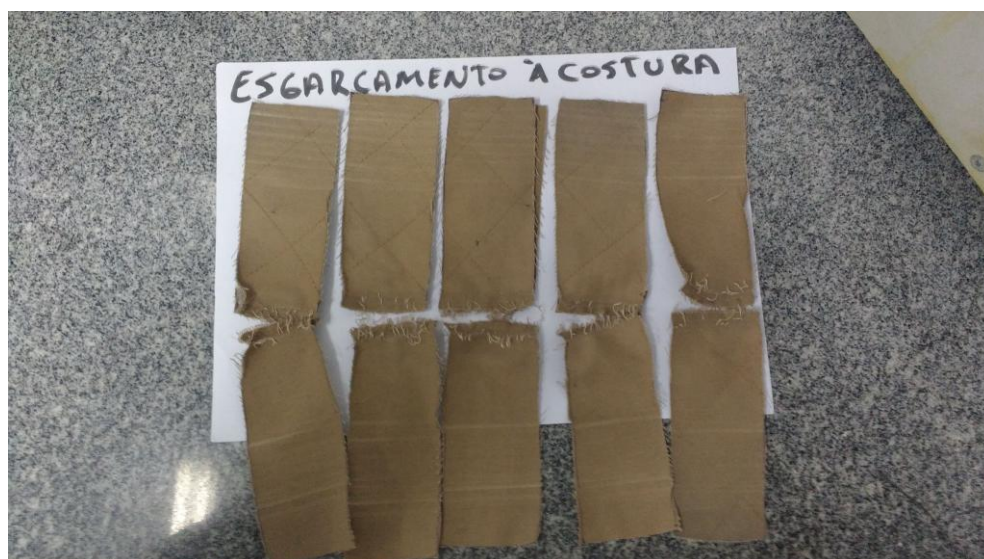


Figura 14- Amostras Resistencia ao Rasgo Policia Rodoviaria Federal



Quadro 14 – Resultado médio do ensaio de Resistência ao Rasgo

Tecido Plano 67% PES e 33% CO	Máximo	Mínimo	Média	CV (%)	Sentido
Força (N)	318,9	253,0	23,004	9,402	Trama
Força (Kgf)	32,51	25,79	2,34	0,95	
Alongamento (%)	18,00	13,600	15,400	12,090	

6.2.7. Resultados dos Ensaio de Potencial de Formação de Pilling.

Com o auxílio do equipamento PILLING TESTER e de acordo com a norma Técnica ASTM D 3512



Figura 15- Equipamento de Pilling Tester

MARINHA



Figura 16- Amostra submetidas ao Teste de Pilling Marinha

Quadro 15 – Resultado médio do ensaio de Pilling Marinha

Amostra	1	2	3	4	Média
Coluna	4	4	3	0	5
Carreira	4	4	3	0	5
Média Geral	4	4	3	0	5
Classificação	4	4	3	0	5

EXERCITO



Figura 16- Amostra submetidas ao Teste de Pilling Exercito

Quadro 16 – Resultado médio do ensaio de Pilling Exercito

Amostra	1	2	3	4	Média
Coluna	0	1	0	0	5
Carreira	0	1	0	0	5
Média Geral	0	1	0	0	5
Classificação	0	1	0	0	5

POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL



Figura 17- Amostra submetidas ao Teste de Pilling Policia Rodoviaria Federal

Quadro 17 – Resultado médio do ensaio de Pilling PRF

Amostra	1	2	3	4	Padrão
Coluna	4	4	4	4	5

Carreira	4	4	4	4	5
Média Geral	4	4	4	4	5
Classificação	4	4	4	4	5

Quadro 18 – Referência para classificação do Ensaio de Pilling

Nº de Pilling	Padrão
0 – 4	5
5 – 10	4
11 – 20	3
21 – 40	2
41 – 60	1
Acima de 60	0

6.2.8. Resultados dos Ensaios de Solidez a Fricção Seco e Molhado.

Ensaio realizado na maquina CROCKMETER, regida pela norma técnica ISO 105 – X12.

EXERCITO

O ensaio realizado foi para 2000 ciclos.



Figura 19 –fricção a seco

Figura 20 –fricção a molhado

OBS: Na amostra seca a alteração de cor foi de 4/5 e de transferência 3/4 já na amostra molhada a transferência foi 2 e desbotamento 2..

MARINHA

O ensaio realizado foi para 2000 ciclos.



Figura 21 –fricção a seco

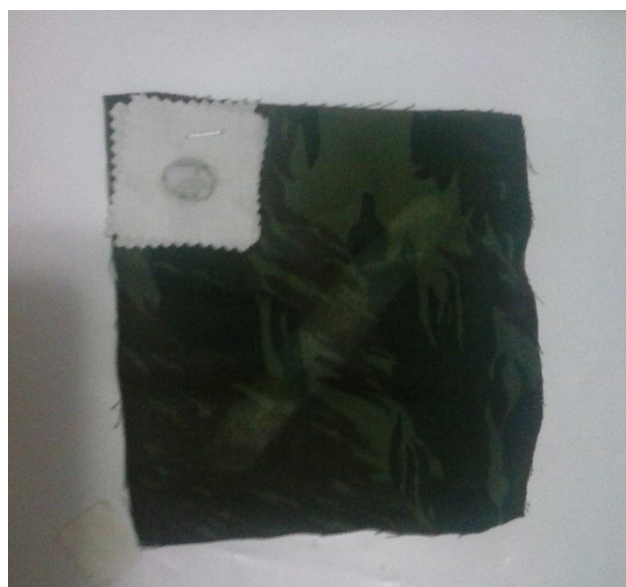


Figura 22 –fricção a molhado

OBS: Na amostra seca a alteração de cor foi de 4/5 e de transferência 3/4 já na amostra molhada a transferência foi 1/2 e desbotamento 1/2..

POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL

O ensaio realizado foi para 2000 ciclos.



Figura 23 –fricção a seco



Figura 24 –fricção a molhado

OBS: Na amostra seca a alteração de cor foi de 4/5 e de transferência 4/5 já na amostra molhada a transferência foi 3/4 e desbotamento 2..

6.3 . PARECER TÉCNICO – ENSAIOS QUÍMICOS

Nos ensaios químicos foi realizado processo de solidez a lavagem, sendo: Teste de estabilidade dimensional, teste de solidez a lavagem.

6.3.1 – Resultados do Ensaio de Estabilidade Dimensional

Neste ensaio foi utilizada uma amostra com dimensões de 10x10 cm, que foi realizado na máquina WASHTESTER, regido pela norma técnica NBR 10320.

Com base na amostra retirada do ensaio foi percebido não que houve uma encurtamento no sentido da Trama e nem no sentido do Coluna não houve um encurtamento

EXERCITO

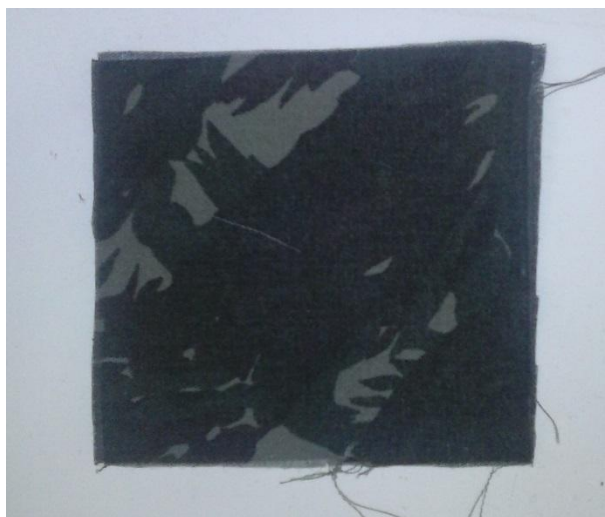


Figura 25- Amostra estabilidade Dimensional Exercito

Não houve alteração

MARINHA

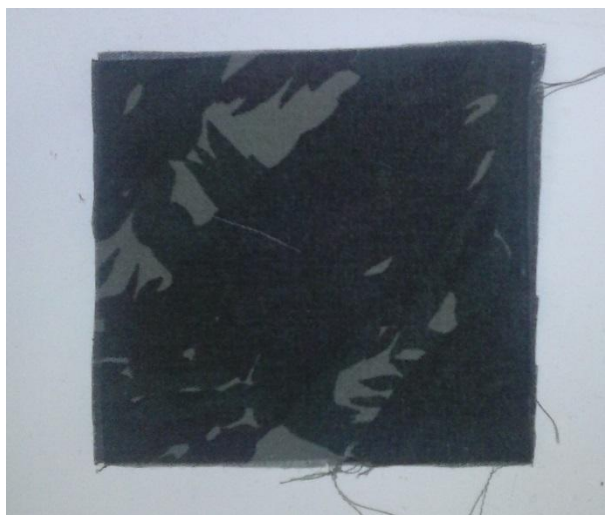


Figura 26- Amostra estabilidade Dimensional Marinha

Não houve alteração.

POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL

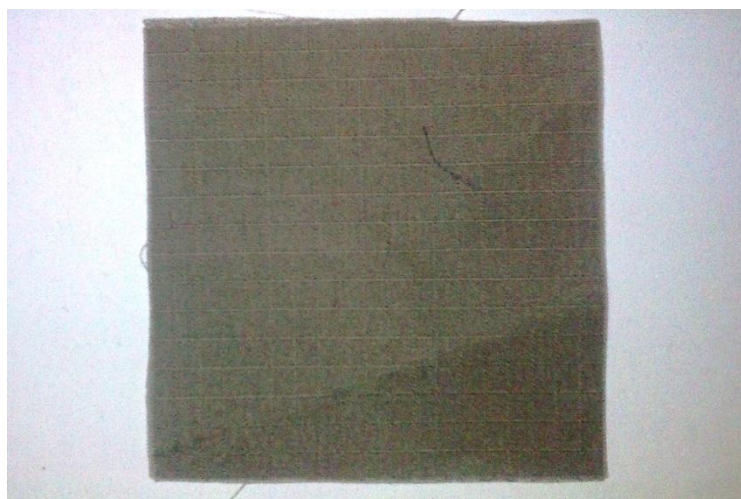


Figura 27- Amostra estabilidade Dimensional Policia Rodoviaria Federal

Não houve alteração.

6.3.2– Resultados dos Ensaio de Solidez a Lavagem

No Teste foi utilizada uma amostras de dimensões 4x10cm, na maquina WASHTESTER, o este foi regido pela norma técnica



Figura 28- Maquina Washtester Mathis

EXERCITO



Figura 29- Amsotra de Solidez a Lavagem Exercito

Transferência: 4/5

Alteração de cor: 5

MARINHA



Figura 30- Amsotra de Solidez a Lavagem Marinha

Transferência: 4/5

Alteração de cor: 5

POLICIA RODOVIARIA FEDERAL



Figura 31- Amostra de Solidez a Lavagem Policia Rodoviaria Federal

Transferência: 2/3

Alteração de cor: 4/5

No teste foi utilizado apenas sabão comum e água natural, em comparação com a escala cinza usada como gabarito para esse teste, podemos perceber que o tecido tem uma resistência química a lavagem, o que significa boa solidez do substrato.

4.3 – Resultados dos Ensaios de Solidez a Água do Mar.

No teste foi utilizada uma amostra de dimensão 4x10 cm, onde a mesma foi submetida a um banho de solução que simula a água do mar referenciados nas normas técnicas: ISO E02.

EXERCITO



Figura 32- Amostra de Solidez a Agua do Mar Exercicio

Transferência: 5
Alteração de cor: 5

MARINHA

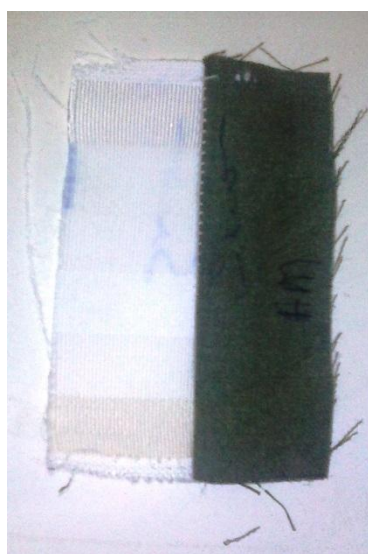


Figura 33- Amostra de Solidez a Agua do Mar Marinha

Transferência: 5

Alteração de cor : 5

POLICIA RODOVIARIA FEDERAL



Figura 34- Amostra de Solidez a Agua do Mar Policia Rodoviaria Federal

Transferência: 5

Alteração de cor: 5

Neste ensaio o substrato foi submetido a uma solução de cloreto de sódio com concentração de 30 g/L em período de 30 minutos. Com base na análise feita do tecido testemunha em comparação com a escala cinza, é possível afirmar que o substrato tem boa solidez a água do Mar, pois não houve variação da tonalidade do tecido testemunha.

6.3.3 - Resultados dos Ensaio de Solidez ao Suor

No teste foi utilizada uma amostra de dimensão 4x5 cm, onde a mesma foi submetida a um banho de solução que simula suor referenciados nas normas técnicas: ISO E02.

EXERCITO



Figura 35- Amostra de Solidez ao Suor Exercito

Transferência: 5

Alteração de cor: 5

MARINHA



Figura 36- Amostra de Solidez ao Suor Marinha

Transferência: 5

Alteração de cor: 5

POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL



Figura 37- Amostra de Solidez ao Suor Policia Rodoviaria Federal

Transferência: 5
 Alteração de cor: 5

Neste ensaio o substrato foi submetido a uma solução:

0,5 g/L de monclohidrato de Histidina

5,0 g/L de cloreto de sódio

2,0 g/L de fosfato de Diácido de sódio anidro

com um período de 30 minutos. Com base na análise feita do tecido testemunha em comparação com a escala cinza, é possível afirmar que o substrato tem boa solidez ao Suor, pois não houve variação da tonalidade do tecido testemunha.

EXERCITO

Características	Norma	Especificação	Tolerância	Resultado
GRAMATURA	NBR 10591/ <u>REF.</u> ISO 3801	230G/M ²	± 5%	238,6G/M ²
ESPESSURA	ISO 5084/ASTM D 1777			
SOLIDEZ DA COR À ÁGUA DO MAR	ISO 105 E 02	ÁCIDO E ALCALINO ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA- 5
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	ASTM-D-5034/ ISO 13934-2	URDUME- 70 KGF TRAMA- 45 KGF	MÍNIMA	URDUME: 297,1 N TRAMA: 210,9 N
RESISTÊNCIA AO ESGARÇAMENTO A COSTURA	ASTM D 434- ISO 13935 - 2		MÍNIMA	TRAMA-128,2 N
RESISTÊNCIA AO PILLING	ASTM D 3512	GRAU 4 5H CICLOS P/ MALHA 10H CICLOS P/ TECIDO	MÍNIMA	GRAU 5

SOLIDEZ DE COR À LAVAGEM	ISO 105C6	ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA: 4-5
SOLIDEZ DE COR À FRICÇÃO	ISO 105 X12	ÚMIDO TRANSFERÊNCIA: 3-4 SECO TRANSFERÊNCIA: 4	MÍNIMA	ÚMIDO TRANSFERÊNCIA- 3 - 4 SECO TRANSFERÊNCIA- 4 - 5
SOLIDEZ DA COR AO SUOR	ISO 105 E O4	ÁCIDO E ALCALINO ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA- 5
ESTABILIDADE DIMENSIONAL	NBR 10320 REFERÊNCIA: ISO 6758	URDUME - $\pm 2\%$ TRAMA - $\pm 2\%$	MÍNIMA	NÃO HOUVE ALTERAÇÃO

MARINHA

CARACTERÍSTICAS	NORMA	ESPECIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA	RESULTADO
GRAMATURA	NBR 10591/ REF. ISO 3801	230 G/M ²	$\pm 5\%$	245,9 G/M ²
SOLIDEZ DA COR À ÁGUA DO MAR	ISO 105 E O2	ÁCIDO E ALCALINO ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA- 5
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	ASTM-D-5034/ ISO 5081	URDUME- 70 KGF TRAMA- 45 KGF	MÍNIMA	URDUME: 389,4 N TRAMA: 321,9 N
RESISTÊNCIA AO ESGARÇAMENTO A COSTURA	ASTM D 434 – 81 ISO 13935		MÍNIMA	TRAMA-321,9 N
RESISTÊNCIA AO PILLING	ASTM D 3512	GRAU 4 5H CICLOS P/ MALHA 10H CICLOS P/ TECIDO	MÍNIMA	GRAU 5

SOLIDEZ DE COR À LAVAGEM	ISO 105C6	ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA: 4-5
SOLIDEZ DE COR À FRICÇÃO	ISO 105 X12	ÚMIDO TRANSFERÊNCIA: 3-4 SECO TRANSFERÊNCIA: 4	MÍNIMA	ÚMIDO TRANSFERÊNCIA- 3 - 4 SECO TRANSFERÊNCIA- 4 - 5
SOLIDEZ DA COR AO SUOR	ISO 105 E O4	ÁCIDO E ALCALINO ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA- 5
ESTABILIDADE DIMENSIONAL	NBR 10320 REFERÊNCIA: ISO 6758	URDUME - ± 2% TRAMA - ± 2%	MÍNIMA	NÃO HOUVE ALTERAÇÃO

PFR

CARACTERÍSTICAS	NORMA	ESPECIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA	RESULTADO
GRAMATURA	NBR 10591/ <u>REF.</u> ISO 3801	230 G/M²	± 5%	221,9 G/M²
SOLIDEZ DA COR À ÁGUA DO MAR	ISO 105 E O2	ÁCIDO E ALCALINO ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA- 5
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	ASTM-D-5034/ ISO 5081	URDUME- 70 KGF TRAMA- 45 KGF	MÍNIMA	URDUME: 398,9 N TRAMA: 433,6 N
RESISTÊNCIA AO ESGARÇAMENTO A COSTURA	ASTM D 2261-81	ESGARÇAMENTO 6 MM	MÍNIMA	TRAMA-230,04 N
RESISTÊNCIA AO PILLING	ASTM D 3512	GRAU 4 5H CICLOS P/ MALHA 10H CICLOS P/ TECIDO	MÍNIMA	GRAU 5
SOLIDEZ DE COR À LAVAGEM	ISO 105C6	ALTERAÇÃO: 4-5 TRANSFERÊNCIA: 4-5	MÍNIMA	ALTERAÇÃO- 5 TRANSFERÊNCIA: 4-5

SOLIDEZ DE COR À FRICÇÃO	ISO 105 X12	ÚMIDO TRANSFERÊNCIA: 3-4 SECO TRANSFERÊNCIA: 4	MÍNIMA	ÚMIDO TRANSFERÊNCIA- 4 - 5 SECO TRANSFERÊNCIA- 4 - 5
Solidez da cor ao suor	ISO 105 E O4	Ácido e alcalino alteração: 4-5 transferência: 4-5	Mínima	Alteração- 5 Transferência- 5
Estabilidade dimensional	NBR 10320 Referência: ISO 6758	urdume - $\pm 2\%$ trama - $\pm 2\%$	Mínima	Não Houve alteração

5. CONCLUSÕES

Nos resultados dos ensaios foi observado que não há diferença significativa nas características físicas e químicas entre os fardamentos, mesmo nos que possuem a composição e estrutura, como por exemplo a amostra dos tecidos utilizados no fardamento do Exército Brasileiro e da Marinha do Brasil, ambos com estrutura Sarja e composição 100% algodão.

Todos os ensaios realizados e listados abaixo estão dentro do padrão das normas que regem estes ensaios, portanto, apresenta condições adequadas para o uso:

- ✘ Determinação da Gramatura g/m²
- ✘ Espessura e título do fio de urdume e trama
- ✘ Densidade dos fios de trama e urdume
- ✘ Resistência do tecido à tração
- ✘ Resistência do tecido ao rasgo
- ✘ Determinação do tecido à formação de Pilling
- ✘ Determinação da Solidez à Fricção Seco e Molhado
- ✘ Determinação da Gramatura g/m²
- ✘ Espessura e título do fio de urdume e trama
- ✘ Densidade dos fios de trama e urdume
- ✘ Resistência do tecido à tração
- ✘ Resistência do tecido ao rasgo
- ✘ Determinação do tecido à formação de Pilling
- ✘ Determinação da Solidez à Fricção Seco e Molhado

A qualidade do tecido mediante o controle de qualidade das matérias-primas e do produto acabado, em todo o processo de fabricação, segundo um plano de controle sistemático, o qual deve ser dado conhecimento ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, de acordo com a *PROPOSTA DE TEXTO-BASE DE NORMA DE ESPECIFICAÇÃO, TÊXTEIS MILITARES, DMI 039/s2000-E, de 26 junho 2000*.

Portanto, *as normas vigentes nestes ensaios* apresentam condições adequadas para assegurar ao tecido a conformidade com os requisitos desta Proposta. O objetivo de mostrar o uso do uniforme militar mantendo as tradicionais funções do mesmo, como identificação, manutenção da disciplina, orgulho em vestir o uniforme.

5.1 SUGESTÕES

SUBMETER OS UNIFORMES AOS DEMAIS ENSAIOS **propriedades dos**

Tecidos, tais como:

- **Antiestatica:**
- **Retardamento á chama:**
- **Repelente:**
- **Proteção ultra violeta:**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] WILUSZ, Eugene, **Military textiles**, Woodhead Publishing in Textiles: Number 73, Edited by 2008
- [2] **TECIDO SARJA CINZA-CLARO, PROPOSTA DE TEXTO-BASE DE NORMA DE ESPECIFICAÇÃO, TÊXTEIS MILITARES, DMI 039/2000-E, de 26 junho 2000;**
- [3] **MELO, M.V., APOSTILA CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS TÊXTEIS FÍSICO E QUÍMICO, 2016**, material apresentado na disciplina de **Controle de Qualidade II**.
- [4] A R, Horrocks; S C, Anand, **HANDBOOK OF TECHNICAL TEXTILES**, Cambridge – 2003;
- [5] KOVACEVIC S, Gudlin Schwarz I, Durasevic V. Analysis of Printed Fabrics for Military Camouflage Clothing .FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 2012; 20, 3(92): 82-86.
- [6] TEADIT, <http://www.teadit.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=126&Itemid=112> Acesso em março 2014
- [7] BALTUŠNIKAITĖ Julija ^{1,2}; VARNAITĖ, Sandra ¹, **EVALUATION OF CAMOUFLAGE EFFECTIVENESS OF PRINTED FABRICS IN VISIBLE AND NEAR INFRARED RADIATION SPECTRAL RANGES**, ¹ Lithuanian Textile Institute, Demokratu str. 53, LT 48485 Kaunas, Lithuania, ² Department of Textile Technology, Kaunas University of Technology, Studentų str. 56, Kaunas, LT 51424, Lithuania ISSN 1392-1320 MATERIALS SCIENCE (MEDŽIAGOTYRA). Vol. 14, No. 4. 2008;
- [8] **RICR** Mars; **IRRC** March 2004 Vol. 86 No 853.
- [9] SCHIMITTEL, <<http://www.schimittel.com.br/acabamentos>> Acesso em março 2014
- [10] LENZING, <<http://www.lenzing.com/br/fibers/tencel/aplicacoes/vestuario/workwear.html>> Acesso em março 2017
- [11] RESPOSTA TECNICA, <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MzIy>> Acesso em fevereiro 2017
- [12] SANTANENSE, <<http://www.santanense.com.br/workwear/acabamentos-especiais.aspx>> Acesso em Julho 2017

[13]TEXTILE FASHION STUDY, < <http://textilefashionstudy.com/cotton-fiber-physical-and-chemical-properties-of-cotton/>>

[14]ALESSANDRA FARIA, <<http://alessandrafaria.com/tag/seda-pura/>> Acesso em fevereiro 2014

[15]SCIENCEPERSPECTIVE,<http://scienceperspectives.blogspot.com.br/2011/02/scientific-genetic-names-and-formula.html> Acesso em abril 2014

[16]EHOW, <http://www.ehow.com/list_7395808_advantages-polyester-cotton.html#ixzz2w8MVbvzQ> Acesso em fevereiro 2014

ABNT NBR 10591 – **Têxteis – Determinação da gramatura de tecidos-** 2008

ISO 105 E 02 – **Determinação a cor da água do mar-** 2013

ASTM D 5034 – **Determinação a resistência a tração** – 2009

ASTM D 1183 – **Determinação resistência ao esgarçamento a costura** – 2011

ASTM 3512 – **Determinação resistência a pilling** – 2010

ISO 105 C6 – **Determinação a solidez a lavagem** – 2010

ISO 105 X 12 – **Determinação da cor a fricção-** 2016

ISO 105 E 04 – **Determinação da cor a suor** – 2013

NBR 10320 / ISO 6758 – **Determinação a estabilidade dimensional** - 1988

ANEXO 1

- ENSAIO DE TRAÇÃO AO RASGO EXERCITO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro						
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995						
Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	EB	Data	20/08/2014	Tempo 12:00:49
Descrição Amostra					Numero Amostras	4
Partida	Lote					
Material						
Operador	LUCILIA					
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1		
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]			
Máquina de Teste						
Observações Método: G - A seco /						

Resultados estatísticos do Teste

Trama		
Tempo Médio de Ruptura 3,4 [s]		
	Força [N]	Alongamento [%]
Máximo	292,4 (4)	42,000 (4)
Mínimo	63,2 (2)	15,600 (2)
Média	128,2	22,400
Range	178,883 [%]	117,857 [%]
CV	85,763 [%]	58,339 [%]
Desvio	109,9	13,068
IC95%	107,7	12,806
IC99%	141,6	16,831

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Trama	86,2	16,00	2,4
2 Trama	63,2	15,60	2,3
3 Trama	70,9	16,00	2,4
4 Trama	292,4	42,00	6,3

ANEXO 2- ENSAIO DE TRAÇÃO AO RASGO EXERCITO GRÁFICO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

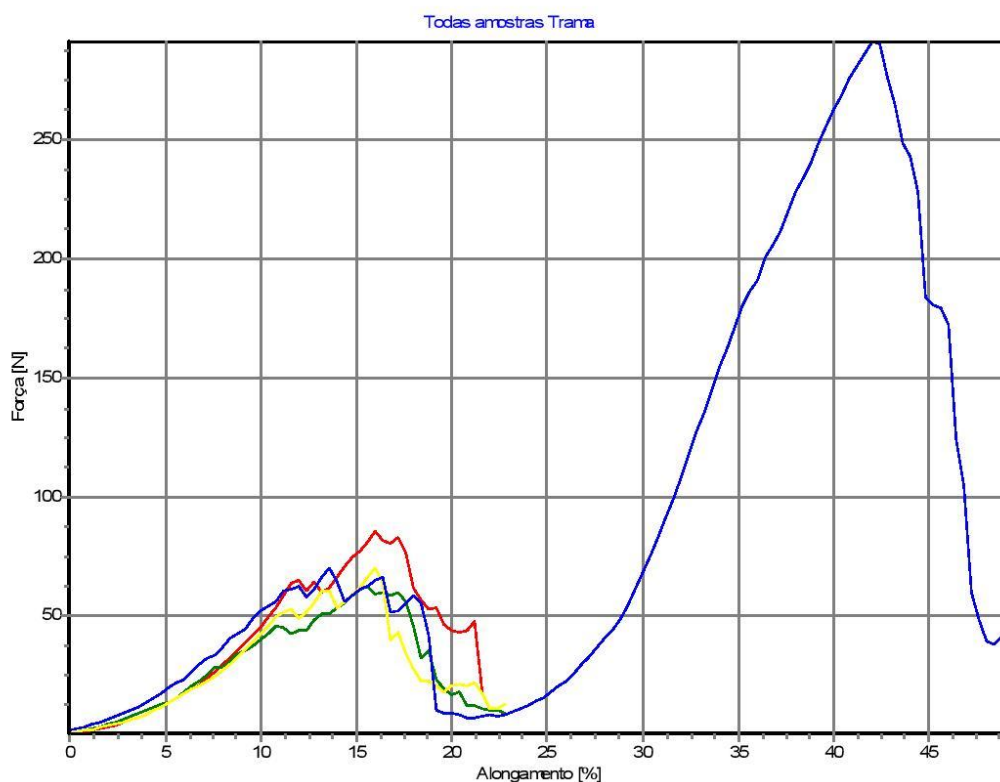
moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	EB	Data	20/08/2014	Tempo	12:00:49
Descrição Amostra					Numero Amostras	4	
Partida		Lote					
Material							
Operador	LUCILIA						
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]			4 / 100	X 1	
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão			0 [N]		
Máquina de Teste							

Observações Método: G - A seco /



ANEXO 3- ENSAIO DE TRAÇÃO AO RASGO MARINHA

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro						
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995						
Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	MARINHA	Data	26/08/2014	Tempo 17:05:47
Descrição Amostra	TECIDO 100%CO 4AMOSTRA SENTIDO TRAMA				Numero Amostras	4
Partida	Lote					
Material	CO					
Operador	LUCAS VIEIRA					
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]			4 / 100	X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão			0 [N]	
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO 3000MESDAN					
Condições Teste	21C - 65% UR					
Observações	Método: G - A seco /					

Resultados estatísticos do Teste

Trama		
Tempo Médio de Ruptura 2,2 [s]		
Força	[N]	Alongamento [%]
Máximo	259,8 (4)	16,400 (4)
Mínimo	162,2 (3)	12,400 (3)
Média	229,6	14,800
Range	42,494 [%]	27,027 [%]
CV	19,973 [%]	11,677 [%]
Desvio	45,9	1,728
IC95%	44,9	1,694
IC99%	59,1	2,226

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Trama	162,2	12,40	1,9
2 Trama	257,2	15,60	2,3
3 Trama	239,3	14,80	2,2
4 Trama	259,8	16,40	2,5

ANEXO 4- ENSAIO DE TRAÇÃO AO RASGO MARINHA GRÁFICO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

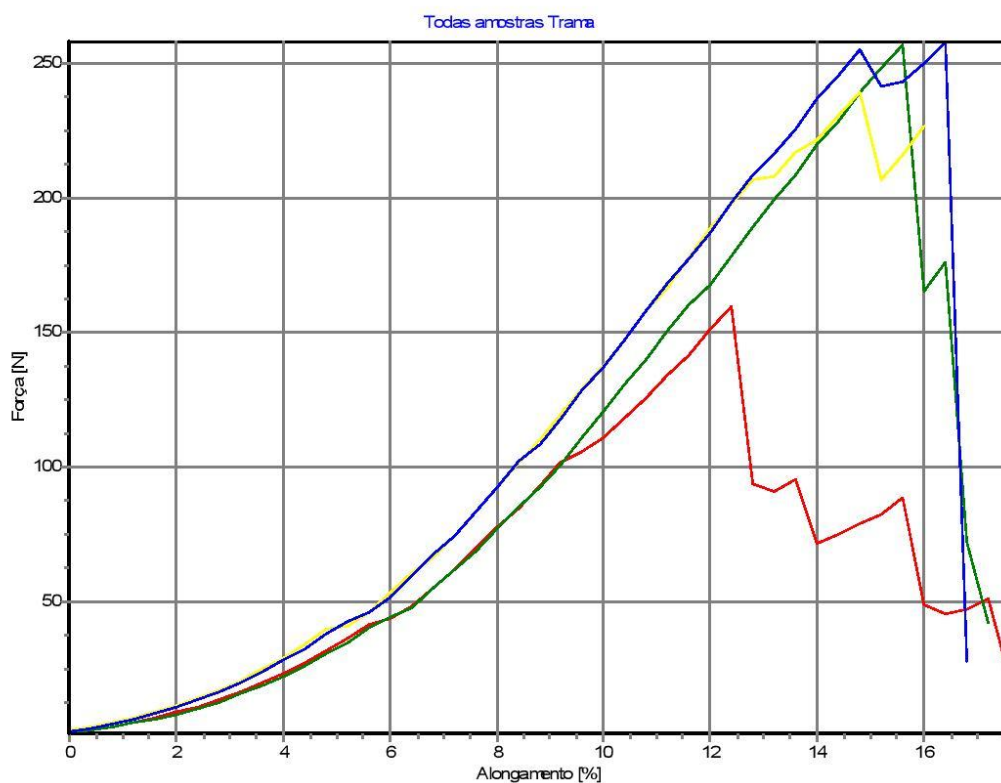
moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	MARINHA	Data	26/08/2014	Tempo	17:05:47
----------------	---------	--------------	---------	------	------------	-------	----------

Descrição Amostra	TECIDO 100%CO 4AMOSTRA SENTIDO TRAMA			Numero Amostras	4
Partida	Lote				
Material	CO				
Operador	LUCAS VIEIRA				
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1	
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]		
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO 3000MESDAN				
Condições Teste	21C - 65% UR				
Observações	Método: G - A seco /				



ANEXO 5- TESTE DE TRAÇÃO AO RASGO PRF

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro					
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995					
Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	PRF	Data	20/08/2014 Tempo 11:43:30
Descrição Amostra	ENSAIO ESGARCAMENTO 4 AMOSTRAS			Numero Amostras	4
Partida	Lote				
Material	RIP STOP				
Operador	LUCILIA				
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1	
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]		
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO 3000MESDAN				
Condições Teste	21 C - 65% UR				
Observações	Método: G - A seco /				

Resultados estatísticos do Teste

Trama		
Tempo Médio de Ruptura 2,3 [s]		
Força [N]	Alongamento [%]	
Máximo	318,9 (2)	18,000 (2)
Mínimo	253,0 (4)	13,600 (4)
Média	286,5	15,400
Range	23,004 [%]	28,571 [%]
CV	9,402 [%]	12,090 [%]
Desvio	26,9	1,862
IC95%	26,4	1,825
IC99%	34,7	2,398

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Trama	285,6	15,20	2,3
2 Trama	318,9	18,00	2,7
3 Trama	288,4	14,80	2,2
4 Trama	253,0	13,60	2,0

ANEXO 6- TESTE DE TRAÇÃO AO RASGO PRF GRÁFICO

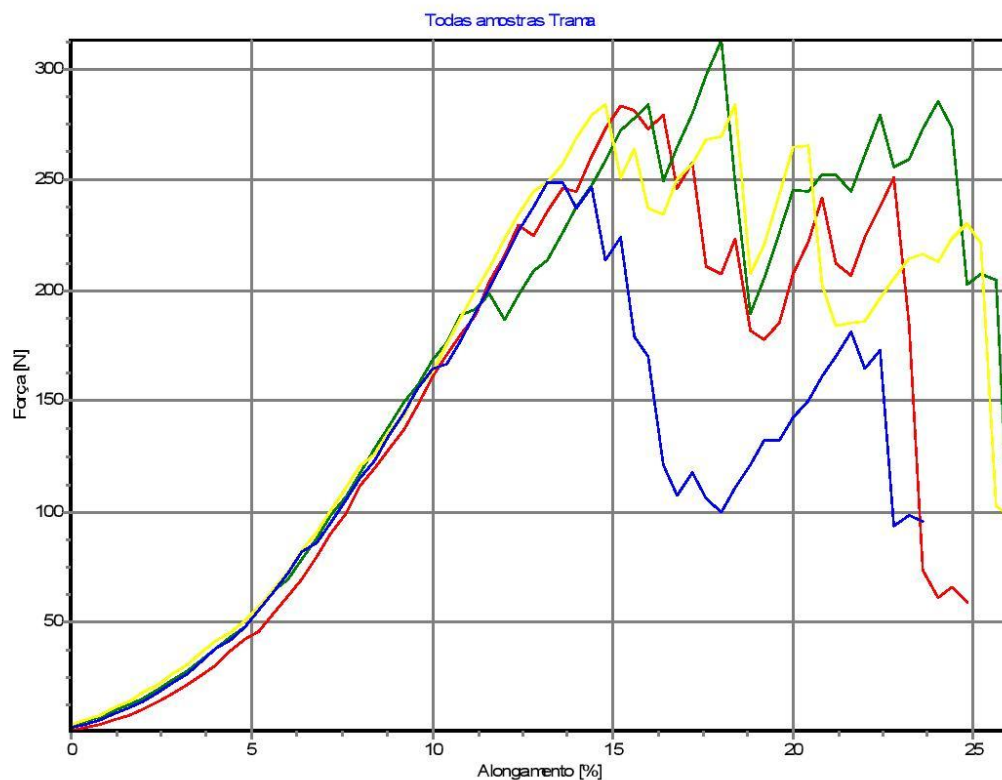
UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesymello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	PRF	Data	20/08/2014	Tempo	11:43:30
Descrição Amostra	ENSAIO ESGARCAMENTO 4 AMOSTRAS				Numero Amostras	4	
Partida	Lote						
Material	RIP STOP						
Operador	LUCILIA						
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]		4 / 100	X 1		
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão		0 [N]			
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO 3000MESDAN						
Condições Teste	21 C - 65% UR						
Observações	Método: G - A seco /						



ANEXO 7- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME EXERCITO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro					
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995					
Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	TRACAO RASGO	Data	29/08/2014 Tempo 16:36:33
Descrição Amostra	5 amostra de urdume 100% CO - exercito			Numero Amostras	5
Partida	Lote				
Material	CO				
Operador	LUCAS VIEIRA				
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]		4 / 100	X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão		0 [N]	
Máquina de Teste	Tensolab mesdan automatic 3000				
Condições Teste	21C 65%UR				
Observações	Método: G - A seco /				

Resultados estatísticos do Teste

Urdume		
Tempo Médio de Ruptura 3,1 [s]		
	Força [N]	Alongamento [%]
Máximo	346,5 (3)	21,584 (5)
Mínimo	205,4 (2)	19,200 (4)
Média	297,1	20,397
Range	47,495 [%]	11,688 [%]
CV	19,154 [%]	4,977 [%]
Desvio	56,9	1,015
IC95%	49,9	0,890
IC99%	65,6	1,169

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Urdume	342,1	19,20	2,9
2 Urdume	205,4	21,20	3,2
3 Urdume	346,5	20,40	3,1
4 Urdume	302,0	19,60	2,9
5 Urdume	289,7	21,58	3,2

ANEXO 8- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME EXERCITO GRÁFICO

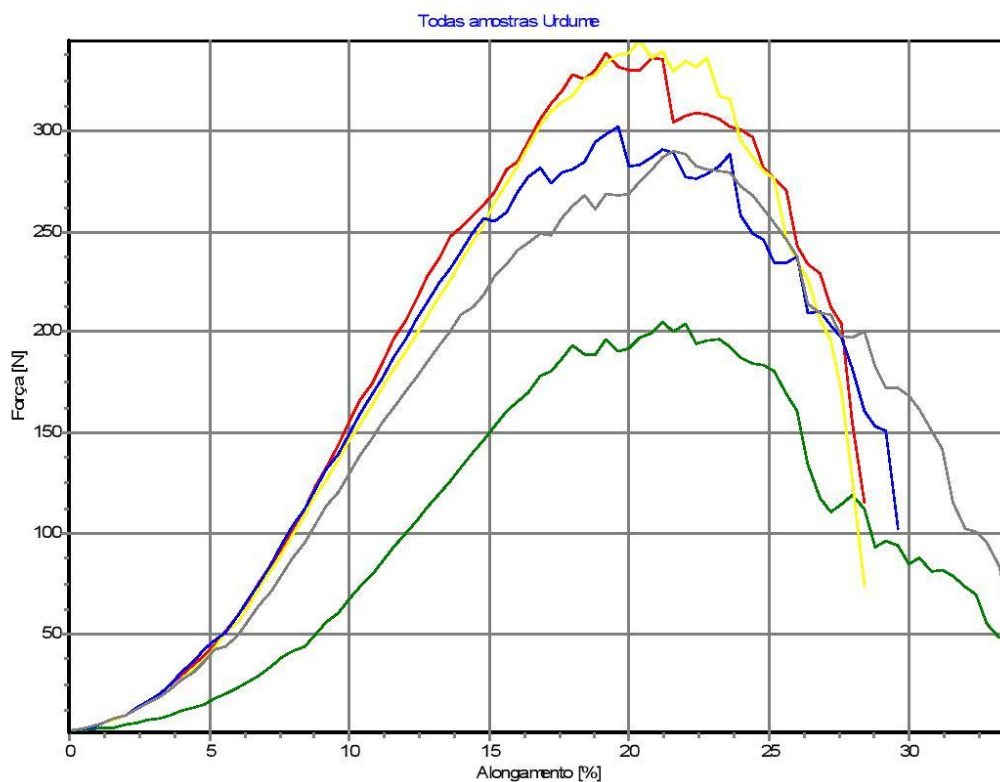
UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	TRACAO RASGO	Data	29/08/2014	Tempo	16:36:33
Descrição Amostra	5 amostra de urdume 100% CO - exercito			Numero Amostras		5	
Partida	Lote						
Material	CO						
Operador	LUCAS VIEIRA						
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]		4 / 100	X 1		
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão		0 [N]			
Máquina de Teste	Tensolab mesdan automatic 3000						
Condições Teste	21C 65%UR						
Observações	Método: G - A seco /						



ANEXO 9- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME PRF

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro							
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995							
Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	PRF RASGO	Data	11/09/2014	Tempo	18:07:05
Descrição Amostra	5 AMOSTRAS PRF - SENTIDO URDUME				Numero Amostras	5	
Partida	Lote						
Material	CO - PES						
Operador	LUCILIA						
Comprimento da Amostra	75	[mm]	Célula de Carga ID/FS	[kg]	4 / 100	X 1	
Velocidade da Garra	300	[mm/min]	Pre-tensão		0	[N]	
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO 3000						
Condições Teste	21C - 65% UR						
Observações	Método: G - A seco /						

Resultados estatísticos do Teste

Urdume		
Tempo Médio de Ruptura 2,8 [s]		
	Força [N]	Alongamento [%]
Máximo	420,5 (2)	21,200 (5)
Mínimo	376,0 (4)	16,800 (4)
Média	398,9	18,640
Range	11,162 [%]	23,605 [%]
CV	3,974 [%]	9,054 [%]
Desvio	15,9	1,688
IC95%	13,9	1,479
IC99%	18,3	1,944

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Urdume	402,2	16,80	2,5
2 Urdume	420,5	19,20	2,9
3 Urdume	398,2	18,40	2,8
4 Urdume	376,0	17,60	2,6
5 Urdume	397,5	21,20	3,2

ANEXO 10- TESTE DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME PRF GRAFICO

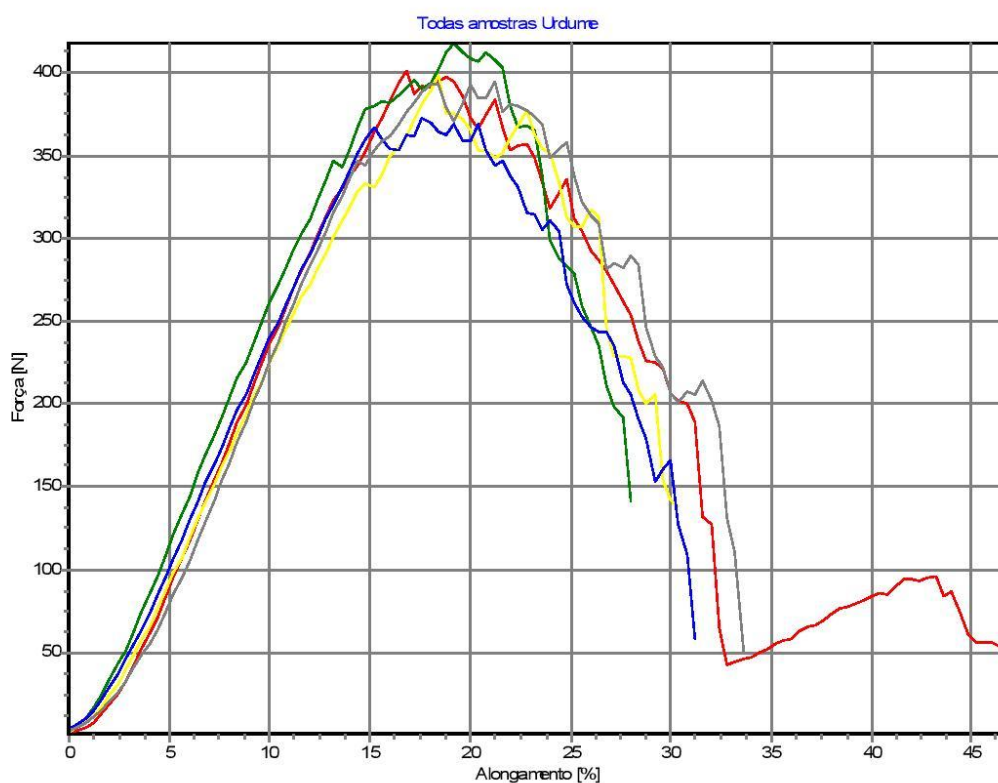
UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	PRF RASGO	Data	11/09/2014	Tempo	18:07:05
Descrição Amostra	5 AMOSTRAS PRF - SENTIDO URDUME				Numero Amostras	5	
Partida	Lote						
Material	CO - PES						
Operador	LUCILIA						
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]		4 / 100	X 1		
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão		0 [N]			
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO 3000						
Condições Teste	21C - 65% UR						
Observações	Método: G - A seco /						



ANEXO 11- ENSAIO DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME MARINHA

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro				
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995				
Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	ASASGO MARINHA	Data 11/09/2014 Tempo 18:29:29
Descrição Amostra	5 AMOSTRAS SENTIDO URDUME			Numero Amostras 5
Partida	Lote			
Material	100% CO			
Operador	LUCILIA			
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]	
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO MESDAN			
Condições Teste	21C - 65% UR			
Observações	Método: G - A seco /			

Resultados estatísticos do Teste

Urdume		
Tempo Médio de Ruptura 5,4 [s]		
	Força [N]	Alongamento [%]
Máximo	1.033,1 (2)	41,600 (5)
Mínimo	911,9 (3)	30,000 (2)
Média	986,7	35,680
Range	12,284 [%]	32,511 [%]
CV	5,078 [%]	13,059 [%]
Desvio	50,1	4,660
IC95%	43,9	4,084
IC99%	57,7	5,368

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Urdume	911,9	37,20	5,6
2 Urdume	1033,1	30,00	4,5
3 Urdume	959,9	37,60	5,6
4 Urdume	1019,1	32,00	4,8
5 Urdume	1009,6	41,60	6,2

ANEXO 12- ENSAIO DE TRAÇÃO SENTIDO URDUME MARINHA GRÁFICO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

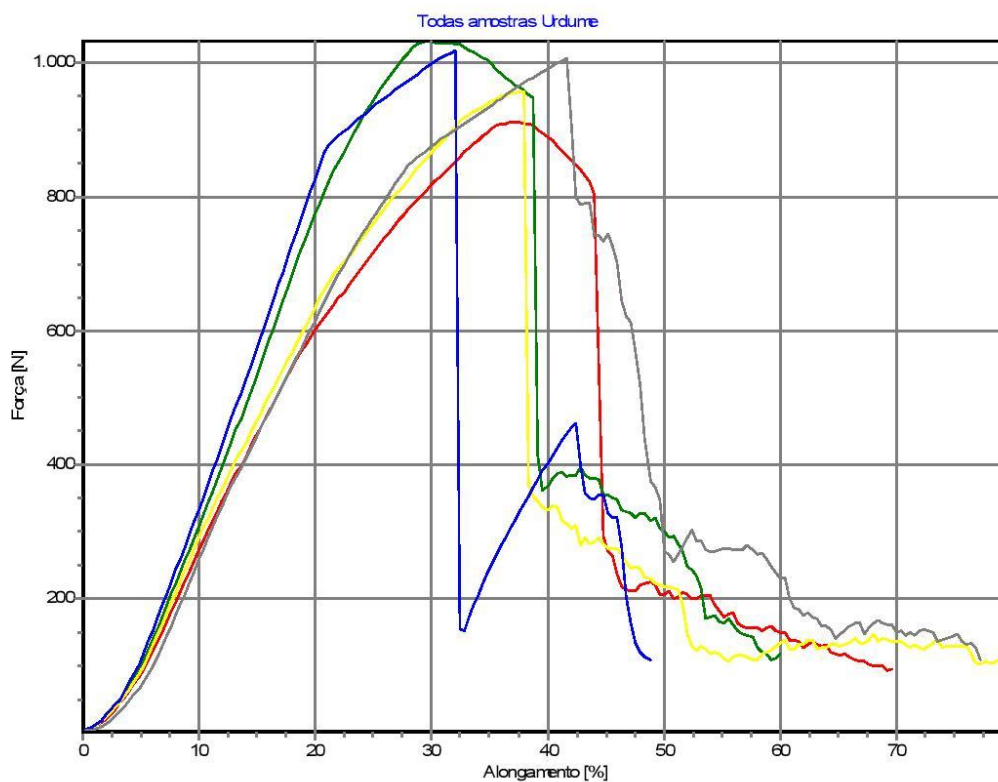
moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente LUCILIA Código Teste ASGO MARINHA Data 11/09/2014 Tempo 18:29:29

Descrição Amostra	5 AMOSTRAS SENTIDO URDUME		Numero Amostras	5
Partida	Lote			
Material	100% CO			
Operador	LUCILIA			
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]	
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO MESDAN			
Condições Teste	21C - 65% UR			
Observações	Método: G - A seco /			



ANEXO 13- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA MARINHA

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	TRAÇAO RASGO TR	Data	29/08/2014	Tempo	16:50:46
Descrição Amostra					Numero Amostras	5	
Partida	Lote						
Material							
Operador	LUCILIA						
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]			4 / 100	X 1	
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão			0 [N]		
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO3000 MESDAN						
Condições Teste	21C - 65% UR						
Observações	Método: G - A seco /						

Resultados estatísticos do Teste

Trama		
Tempo Médio de Ruptura 3,1 [s]		
Força	[N]	Alongamento [%]
Máximo	277,2 (1)	22,400 (3)
Mínimo	164,0 (3)	18,000 (4)
Média	210,9	20,720
Range	53,716 [%]	21,236 [%]
CV	23,690 [%]	8,568 [%]
Desvio	50,0	1,775
IC95%	43,8	1,556
IC99%	57,5	2,045

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Trama	277,2	22,00	3,3
2 Trama	249,3	21,20	3,2
3 Trama	164,0	22,40	3,4
4 Trama	171,3	18,00	2,7
5 Trama	192,5	20,00	3,0

ANEXO 14- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA MARINHA GRÁFICO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

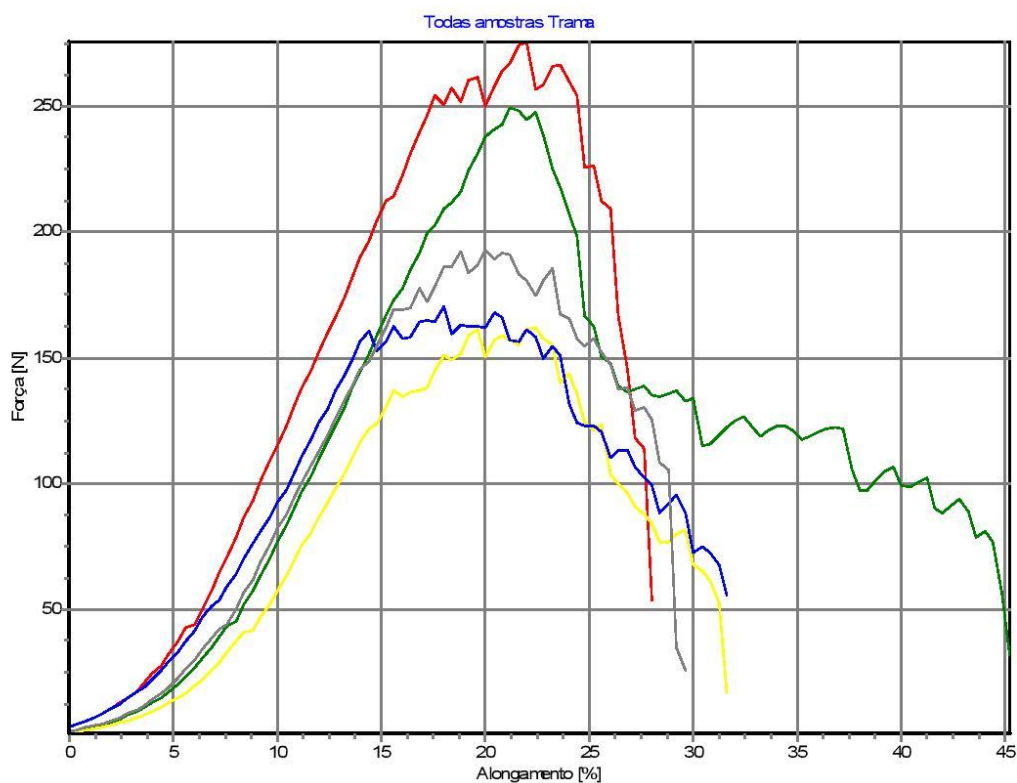
moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente LUCILIA Código T33A CAO RASGO TR Data 29/08/2014 Tempo 16:50:46

Descrição Amostra			Numero Amostras	5
Partida	Lote			
Material				
Operador	LUCILIA			
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]	
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO3000 MESDAN			
Condições Teste	21C - 65% UR			
Observações	Método: G - A seco /			



ANEXO 15- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA PRF

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro				
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995				
Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	PRF RASGO TRAMA	Data 12/12/2014 Tempo 17:31:09
Descrição Amostra	Lote			Numero Amostras 5
Partida				
Material				
Operador				
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]	
Máquina de Teste				
Condições Teste				
Observações	Método: G - A seco /			

Resultados estatísticos do Teste

Trama		
Tempo Médio de Ruptura 2,4 [s]		
Força [N]	Alongamento [%]	
Máximo	382,0 (4)	18,000 (4)
Mínimo	296,7 (5)	14,400 (5)
Média	343,6	16,000
Range	24,802 [%]	22,500 [%]
CV	10,716 [%]	8,101 [%]
Desvio	36,8	1,296
IC95%	32,3	1,136
IC99%	42,4	1,493

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Trama	380,4	14,40	2,2
2 Trama	328,7	15,60	2,3
3 Trama	330,2	16,00	2,4
4 Trama	382,0	18,00	2,7
5 Trama	296,7	16,00	2,4

ANEXO 16- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA PRF GRÁFICO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

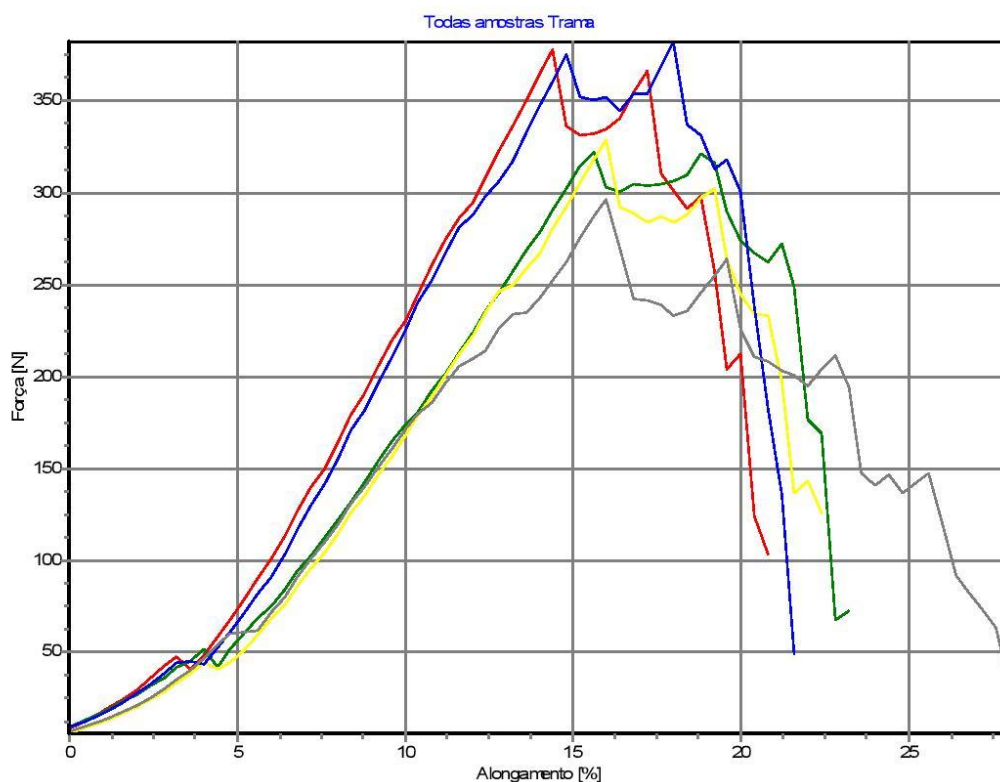
moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente	LUCILIA	Código Teste	PRF RASGO TRAMA	Data	12/12/2014	Tempo	17:31:09
----------------	---------	--------------	-----------------	------	------------	-------	----------

Descrição Amostra	5 amostras sentido trama.	Numero Amostras	5
Partida	Lote		
Material	67%PE 33% CO		
Operador	LUCAS VIEIRA		
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100 X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO MESDAN		
Condições Teste	21C - 65% UR		
Observações	Método: G - A seco /		



ANEXO 17- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA EXERCITO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro					
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995					
Código Cliente	LUCILIA	Código T	TRACAO RASGO TR	Data	29/08/2014 Tempo 16:50:46
Descrição Amostra					Numero Amostras 5
Partida	Lote				
Material					
Operador	LUCILIA				
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1	
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]		
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO 3000 MESDAN				
Condições Teste	21C - 65% UR				
Observações	Método: G - A seco /				

Resultados estatísticos do Teste

Trama		
Tempo Médio de Ruptura 3,1 [s]		
Força [N]	Alongamento [%]	
Máximo	277,2 (1)	22,400 (3)
Mínimo	164,0 (3)	18,000 (4)
Média	210,9	20,720
Range	53,716 [%]	21,236 [%]
CV	23,690 [%]	8,568 [%]
Desvio	50,0	1,775
IC95%	43,8	1,556
IC99%	57,5	2,045

Resultado de Amostras Únicas

Amostra #	Força Max [N]	Alongamento Max [%]	Tempo [s]
1 Trama	277,2	22,00	3,3
2 Trama	249,3	21,20	3,2
3 Trama	164,0	22,40	3,4
4 Trama	171,3	18,00	2,7
5 Trama	192,5	20,00	3,0

ANEXO 18- ENSAIO DE TRAÇÃO TRAMA EXERCITO GRÁFICO

UNIVERSIDADE FEDERAL; LABCONTROL
CAMPUS UNIVERSITARIO

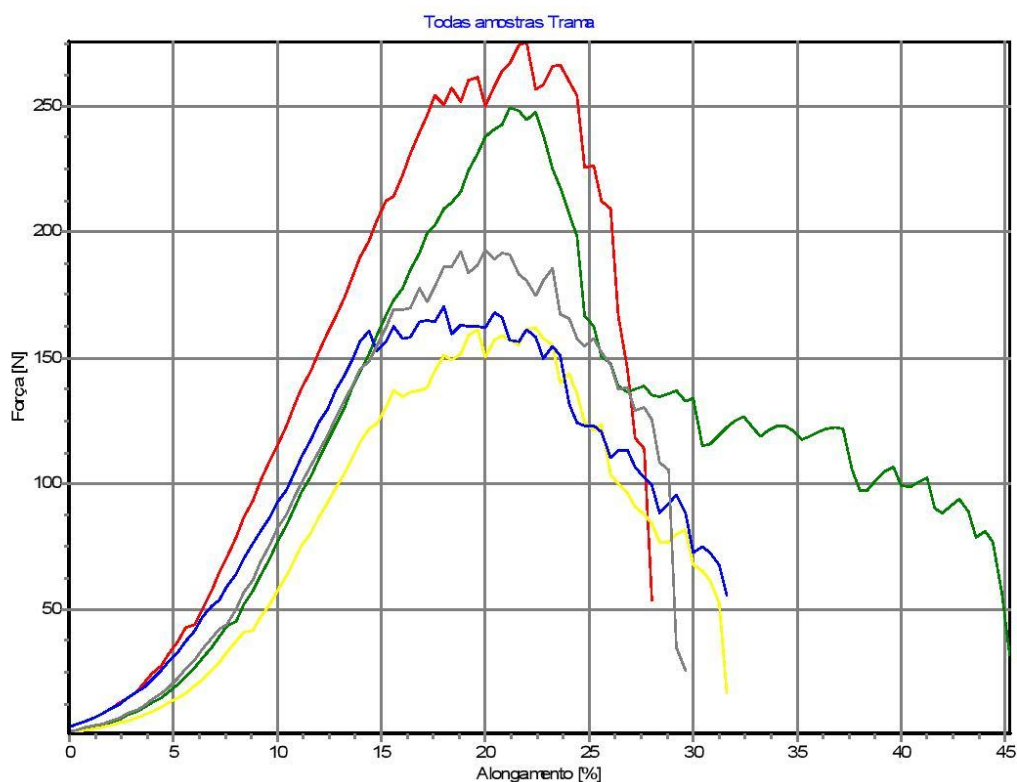
moisesvmello@yahoo.com.br

Teste de tração tecido com MesdanLab Dinamômetro

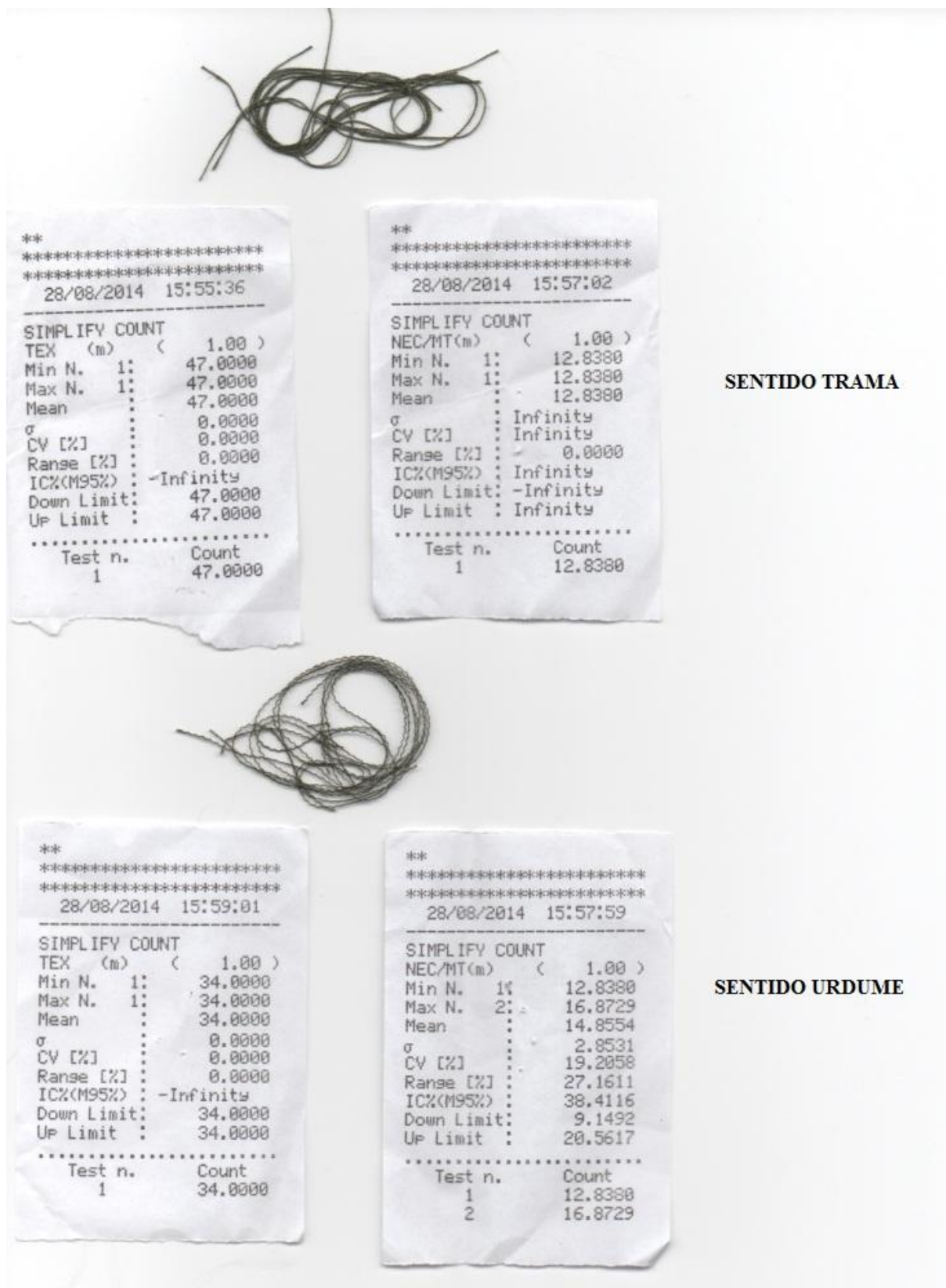
De acordo com o padrão ASTM D5034 - Trazione Tess. Met. Grab - (reapp. 2001) - Publ. July 1995

Código Cliente LUCILIA Código T33A CAO RASGO TR Data 29/08/2014 Tempo 16:50:46

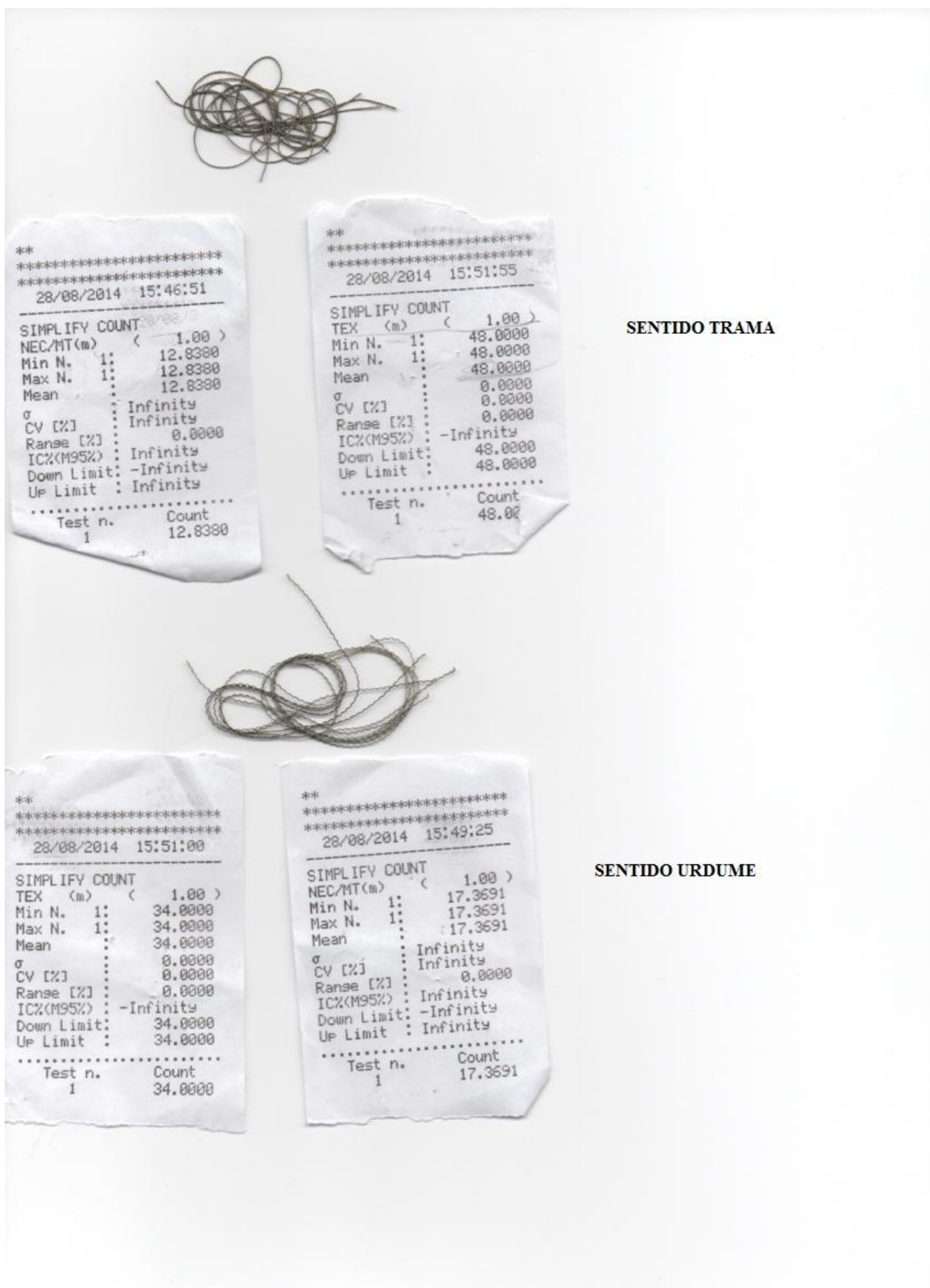
Descrição Amostra			Numero Amostras	5
Partida	Lote			
Material				
Operador	LUCILIA			
Comprimento da Amostra	75 [mm]	Célula de Carga ID/FS [kg]	4 / 100	X 1
Velocidade da Garra	300 [mm/min]	Pre-tensão	0 [N]	
Máquina de Teste	TENSOLAB AUTOMATICO3000 MESDAN			
Condições Teste	21C - 65% UR			
Observações	Método: G - A seco /			



ANEXO 19- TÍTULO FIOS DE TRAMA E URDUME MARINHA



ANEXO 20- TÍTULO FIOS DE TRAMA E URDUME EXERCITO



ANEXO 21- TÍTULO FIOS DE TRAMA E URDUME PRF

 LABTEX- DET UFRN

 29/08/2014 15:37:54

SIMPLIFY COUNT
 TEX (m) (1.00)
 Min N. 1: 29.0000
 Max N. 1: 29.0000
 Mean : 29.0000
 σ : 0.0000
 CV [%] : 0.0000
 Range [%] : 0.0000
 ICX(M95%) : -Infinity
 Down Limit: 29.0000
 Up Limit : 29.0000

.....
 Test n. Count
 1 29.0000

 LABTEX- DET UFRN

 26/08/2014 17:09:13

SIMPLIFY COUNT
 NEC/MT(m) (1.00)
 Min N. 1: 15.5408
 Max N. 1: 15.5408
 Mean : 15.5408
 σ : Infinity
 CV [%] : Infinity
 Range [%] : 0.0000
 ICX(M95%) : Infinity
 Down Limit: -Infinity
 Up Limit : Infinity

.....
 Test n. Count
 1 15.5408

SENTIDO TRAMA

 LABTEX- DET UFRN

 26/08/2014 17:04:11

SIMPLIFY COUNT
 NEC/MT(m) (1.00)
 Min N. 1: 19.6850
 Max N. 1: 19.6850
 Mean : 19.6850
 σ : Infinity
 CV [%] : Infinity
 Range [%] : 0.0000
 ICX(M95%) : Infinity
 Down Limit: -Infinity
 Up Limit : Infinity

.....
 Test n. Count
 1 19.6850

 LABTEX- DET UFRN

 29/08/2014 15:36:54

SIMPLIFY COUNT
 TEX (m) (1.00)
 Min N. 1: 50.0000
 Max N. 1: 50.0000
 Mean : 50.0000
 σ : 0.0000
 CV [%] : 0.0000
 Range [%] : 0.0000
 ICX(M95%) : -Infinity
 Down Limit: 50.0000
 Up Limit : 50.0000

.....
 Test n. Count
 1 50.0000

SENTIDO URDUME